ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO X - N. 9 - SETTEMBRE 1981

L. 1.500

MAGNETI ED ELETTROMAGNETI

ANTIFURTO PER AUTO

UN PRECISO ED ECONOMICO

Capacimetro integrato

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

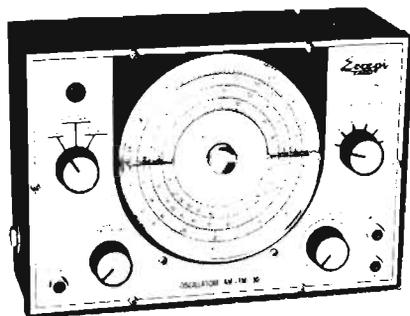
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 89.400

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA

(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 35.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 μA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO — **L. 9.500**

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE — **L. 9.800**

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

IL DOPOFERIE

Le vacanze sono finite. E nel rientrare abbiamo trovato un cumulo di corrispondenza, di segnalazioni e avvisi in attesa di risposta. Ma già ci siamo messi al lavoro, con rinnovato vigore, per far rientrare tutto nella normalità e con la certezza che, molto presto, i lettori vedranno esauditi i loro appelli, le proposte e le richieste. Abbiamo anche dato inizio al futuro programma editoriale che, in parte, è maturato nel periodo delle ferie, quando il riposo ci ha indotti alla riflessione e all'esercizio del pensiero, collegandoli inevitabilmente alla rivista. Possiamo quindi anticipare fin d'ora la notizia che, nel prossimo fascicolo di Elettronica Pratica, verrà presentato un nuovo kit, ancora una volta concepito come strumento di studio e ricreativo, nel quale saranno contenuti gli elementi indispensabili per verificare, attraverso l'esercitazione pratica, la fondatezza degli entusiasmi del principiante e la sua naturale vocazione all'elettronica. La scatola di montaggio sarà quella di un modernissimo radioricevitore per onde medie, a circuito supereterodina, con ascolto in altoparlante, di elevatissima sensibilità e ottima potenza d'uscita, che potrà ben figurare, a lavoro ultimato, come la radio ricevente ufficiale di casa. Soprattutto perché, questa volta, il kit sarà corredato di un elegante mobile in polistirolo antiurto, in una gamma di moderni e piacevolissimi colori. L'appuntamento, dunque, resta fissato, sempre nelle edicole, per i primi giorni di ottobre.

NOVITA' DELL'ANNO!

In regalo a chi si abbona

ECCO IL PRESTIGIOSO VOLUME INVIATO IN DONO A TUTTI I LETTORI CHE SI ABBONANO O RINNOVANO L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA.

L'opera, assolutamente inedita, è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

IL MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO, edito in formato tascabile, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori. Il volume è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare l'esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

QUALITA' PECULIARI:

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

1° - Il simbolismo elettrico
2° - L'energia elettrica
3° - La tensione e la corrente
4° - La potenza
5° - Le unità di misura
6° - I condensatori
7° - I resistori
8° - I diodi
9° - I transistor
10° - Pratica di laboratorio

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

LEGGETE ALLA PAGINA SEGUENTE LE PRECISE MODALITA' D'ABBONAMENTO

MODALITA' D'ABBONAMENTO

CANONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 18.000 **Per l'Estero L. 23.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà diritto a ricevere 12 fascicoli della rivista e una copia del MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO.

La durata dell'abbonamento è annuale con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

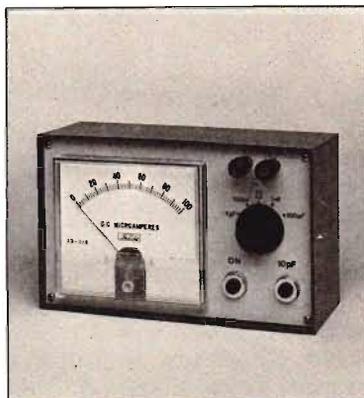
Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche presso la nostra Editrice:

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 10 - N. 9 - SETTEMBRE '81

IN COPERTINA - Appare il capacimetro di precisione descritto nelle prime pagine del presente fascicolo. Lo strumento, destinato a completare il laboratorio del dilettante, fa uso di due moderni circuiti integrati e consente di eseguire misure capacitive distribuite su cinque portate.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Forteza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.500

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 18.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 23.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

CAPACIMETRO INTEGRATO A GRANDE PRECISIONE CON CINQUE PORTATE — 518

PRIMI PASSI RUBRICA DEL PRINCIPIANTE MAGNETI ED ELETTROMAGNETI — 526

ANTIFURTO PER AUTO ORIGINALE E SEGRETO CON IC ED SCR — 536

I SEGRETI DELLE BOBINE CON DATI COSTRUTTIVI PARAMETRI E TABELLE — 544

BREVE PANORAMICA SUI DIODI SPECIALI NOTI E SCONOSCIUTI — 553

VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE — 560

LA POSTA DEL LETTORE — 565

CAPACIMETRO INTEGRATO

Ogni nostro lettore dispone sempre, nel cassetto del proprio banco di lavoro, di un mucchietto di condensatori i cui valori capacitivi non sono più leggibili, essendo stati cancellati dal tempo e dall'usura. Ed è veramente scomodo, a volte, dover abbandonare un servizio di riparazione od un'opera costruttiva per recarsi dal rivenditore di materiali elettronici, soprattutto quando il condensatore è a portata di mano. Ecco, dunque, la necessità e, in questo caso, l'occasione per arricchire il piccolo laboratorio dilettantistico con uno strumento di misura molto utile e molto economico, perché realizzato con le proprie mani e con un discreto numero di elementi. Il progetto che vi presentiamo è quello di un capacimetro, con due circuiti integrati, a lettura diretta, con alimentazione autonoma, dotato di buona precisione e in grado di valutare valori capacitivi compresi fra un microfarad e pochi picofarad. Il tutto è ottenuto, come è consuetudine della presente pubblicazione, con un circuito eccezionalmente semplice, realizzabile, con risultati positivi, anche da coloro che non dispongono di una particolare esperienza nelle costruzioni elettroniche.

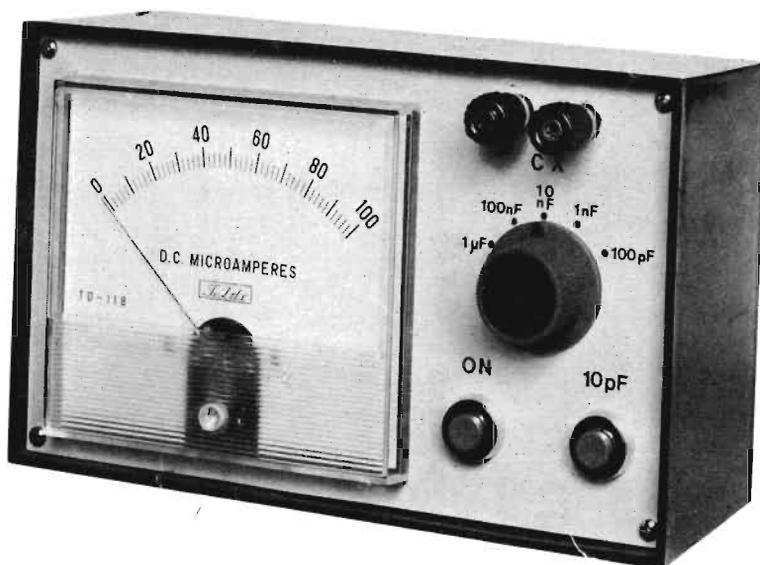
INSUFFICIENZE DEL TESTER

Nella maggior parte dei moderni tester vi è la possibilità di effettuare misure capacitive, ma queste misure non sono precise e al tester si ricorre soltanto per avere indicazioni orientative. Con il tester, infatti, assai raramente si riescono a misurare valori capacitivi inferiori ai 1.000 pF.

Un altro inconveniente del tester è quello di dover alimentare lo strumento con la tensione di rete-luce, mentre può capitare di dover utilizzare il capacimetro anche in luoghi in cui non è presente una presa di rete-luce.
Lo strumento presentato e descritto in questo articolo elimina gli incovenienti del tester, consentendo la lettura diretta anche delle piccole capacità.
E' ovvio che trattandosi di un progetto concepito all'insegna della semplicità, il nostro capacimetro non può essere paragonato ai più raffinati strumenti di misura commerciali, nei quali è possibile valutare anche l'angolo di perdita ai diversi valori di frequenza, ma per il lavoro dilettantistico questo capacimetro si rivela più che sufficiente.

MISURE CAPACITIVE

Sono in molti a ritenere ormai superflua l'operazione di misura e controllo del valore capacitivo di un condensatore, perché ritengono più semplice, quando sorgono dei dubbi sull'efficienza del componente, sostituirlo con un altro nuovo. Tuttavia, non è possibile tirare ad indovinare sull'integrità e la funzionalità di un condensatore soltanto attraverso un'indagine visiva esterna. Perché anche quella condotta dal tecnico più esperto non può far nulla in questo senso. Le perdite di un condensatore sfuggono anche all'occhio più attento, al contrario di quanto avviene per molti altri componenti elettronici, per esempio le resistenze che, quando stanno per andare fuori uso, presentano tracce

La precisione delle misure effettuate con questo strumento, che fa uso di due moderni circuiti integrati, è quasi assoluta se per il montaggio si utilizzano resistenze, condensatori, trimmer e materiali vari di primissima qualità.

di bruciacchiature, annerimenti o piccole sorgenti di fumo. Gli stessi trasformatori, quando subiscono danni o stanno per invecchiare definitivamente, presentano sintomi di cottura, emanano calore in misura eccessiva e, talvolta, fumano.
Ma al controllo del capacimetro nulla può sfuggire di un condensatore. Proprio per la sicurezza e la perfezione di tale importante strumento.

GUASTI E DIFETTI

Il condensatore, nella sua espressione più semplice, è composto da due armature separate fra loro da un isolante che costituisce il dielettrico del componente. Le armature possono essere rappresentate da due strati sottili di alluminio o stagnola, mentre un sottile foglio di carta può fungere da isolante.
A lungo andare, il fenomeno di invecchiamento del condensatore subisce una accelerazione, che è tanto maggiore quanto più elevata è la tensione di lavoro cui viene sottoposto il componente e, in particolare, il dielettrico del condensatore. E questa accelerazione di invecchiamento provoca una inevitabile perdita delle proprietà dielettriche del condensatore, al punto che il componente può comportarsi come una vera e propria resistenza di dissipazione elettrica.
Ma il condensatore può raggiungere anche la condizione di cortocircuito. Ed è questo uno dei più comuni difetti che si riscontrano nei condensatori quando si supera la massima tensione sopportabile dal dielettrico, il quale subisce una perforazione stabilendo un contatto preciso fra le due armature e provocando scariche interne. Queste scariche raggiungono una notevole intensità quando la tensione di funzionamento è superiore a quella nominale di lavoro. Il guasto meno comune, ma pur sempre possibile in un condensatore, è quello dell'interruzione della conduttività del componente causa-

MISURE CAPACITIVE
FRA 0 pF e 1.000.000 pF
DISTRIBUITE
SU CINQUE PORTATE

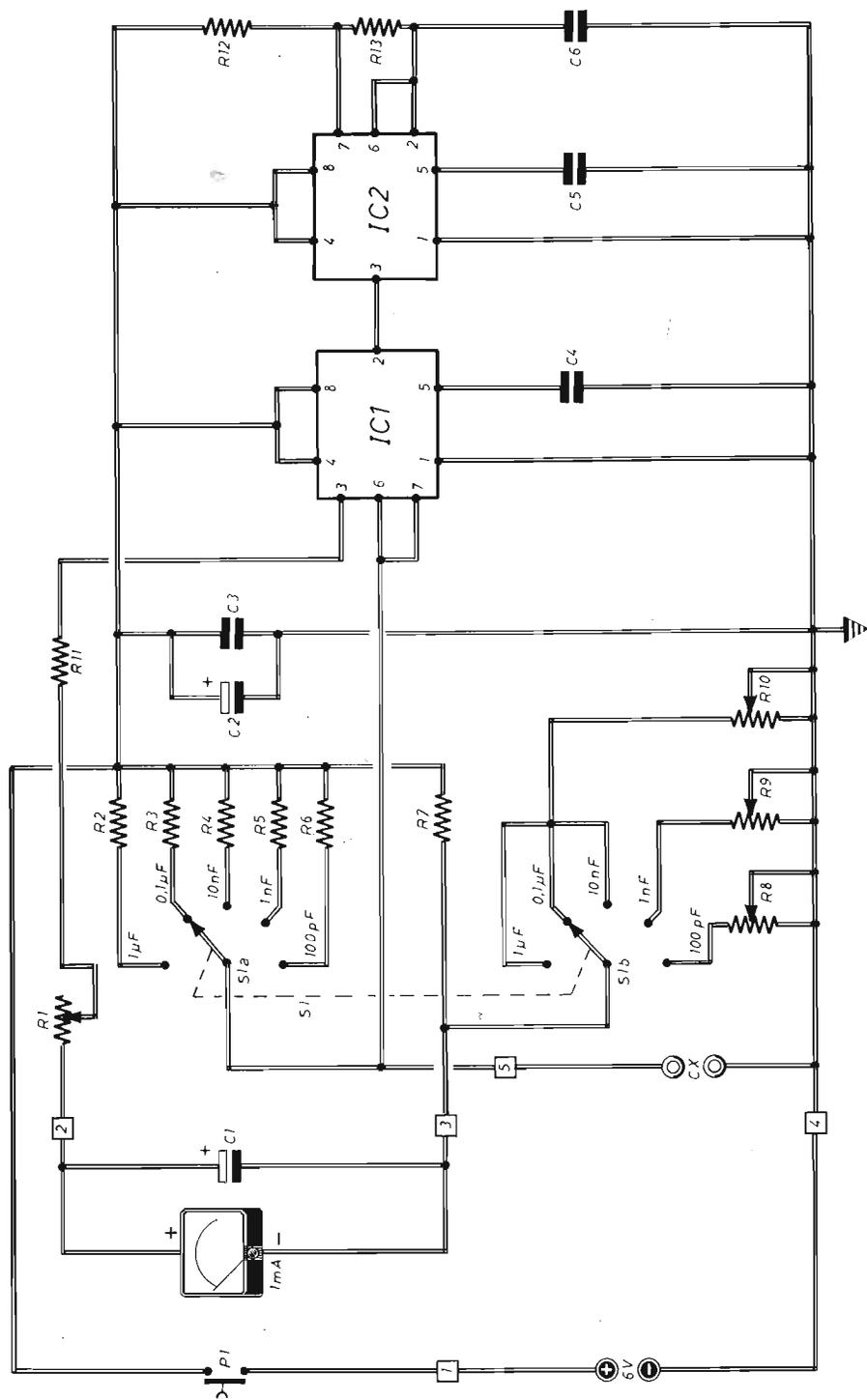



Fig. 1 - Progetto del capacimetro con integrati nella versione più semplice, quella di minore sensibilità. Lo strumento ad indice, infatti, è da 1 mA fondo-scala. Ma per le piccolissime capacità, basta sostituire il milliamperometro con un microamperometro, nel mondo descritto nel testo, per esaltare le caratteristiche del dispositivo.

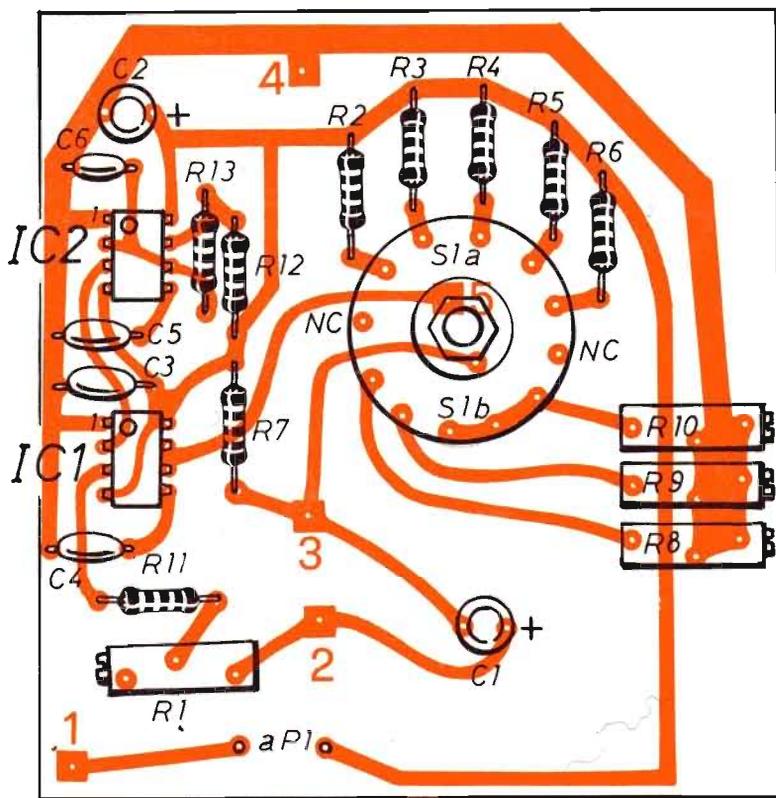



Fig. 2 - Composizione del capacimetro su una basetta di materiele isolante con circuito stampato. Il commutatore S1a - S1b è di tipo per circuiti stampati a 2 vie - 6 posizioni. di cui una rimane inutilizzata (NC). I trimmer R1 - R8 - R9 - R10 sono di tipo multigiri. L'elettrolitico C1 può essere vantaggiosamente sostituito con un condensatore al tantalio.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 50 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 10.000 pF
Resistenze
R1 = 10.000 ohm (trimmer multigiri)
R2 = 470 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 470.000 ohm
R6 = 4,7 megaohm
R7 = 390 ohm
R8 = 500 ohm (trimmer multigiri)
R9 = 500 ohm (trimmer multigiri)
R10 = 500 ohm (trimmer multigiri)
R11 = 1.000 ohm
R12 = 150.000 ohm
R13 = 220 ohm
N.B. Tutte le resistenze debbono avere tolleranza del 2% o dell'1% e potenza di dissipazione di 1/8 ÷ 1/4 W.
Varie
IC1 = integrato 555
IC2 = integrato 555
S1a - S1b = comm. doppio (2 vie - 5 posiz.)
P1 = pulsante normal. chiuso
mA = milliamperometro (1 mA fondo-scala)

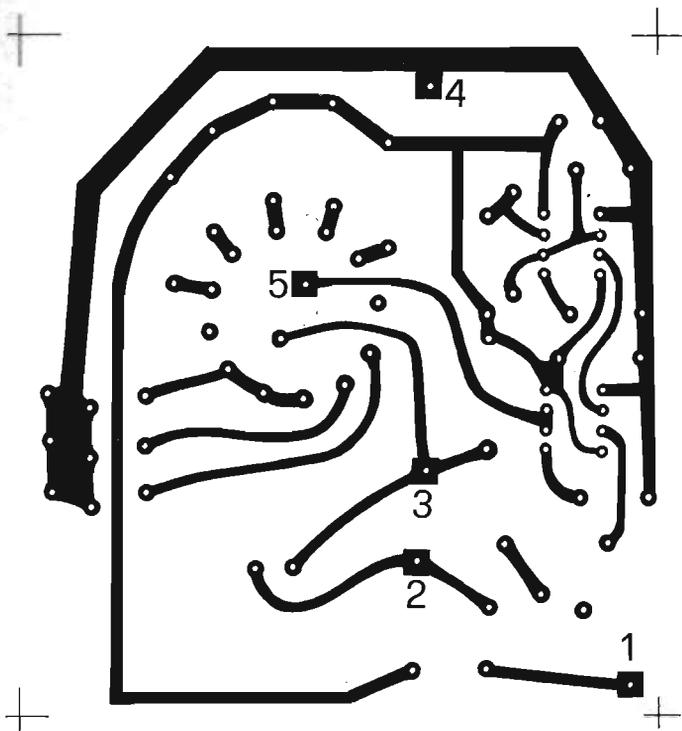



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato riprodotto in grandezza reale, che il lettore dovrà comporre su una basetta di materiale isolante.

ta da rotture interne dei terminali collegati con le due armature.
In ogni caso l'incoveniente che mette a dura prova l'abilità e la pazienza del tecnico rimane quello della perdita del dielettrico, perché esso si manifesta spesso in misura intermittente, impedendo una rapida individuazione del guasto. Ma le perdite capacitive conducono inevitabilmente ad una variazione del valore capacitivo del condensatore, anche quando queste sono di piccolissima entità, e la misura capacitiva, tramite il nostro capacimetro, è in grado di denunciare tale fatto.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Con poche parole, per coloro che non amano addentrarsi nell'analisi specifica del circuito teorico, possiamo sintetizzare il principio di funzionamento del capacimetro. Il quale si basa essenzialmente sulla misura della durata di un impulso prodotto da un integrato di tipo 555. E questa durata di impulso è a sua volta stabilita dal valore capacitivo del condensatore sottoposto a misura del capacimetro.
In pratica, per misurare la durata dell'impulso, si valuta il valore medio della tensione che si ottiene generando, periodicamente, con frequenza fissa, tramite un oscillatore pilota, gli impulsi sopra menzionati.

ANALISI DEL CIRCUITO

Passiamo ora all'analisi più approfondita del progetto del capacimetro riportato in figura 1. Nel quale, come è facile intuire, i due principali elementi sono rappresentati dai due integrati IC1 e IC2, entrambi di tipo 555.
L'integrato IC2 vien fatto funzionare come oscillatore libero a frequenza fissa. Il cui valore rimane stabilito da quello delle due resistenze R12 - R13 e del condensatore C6.
L'onda quadra, generata dall'integrato IC2, è disponibile sul piedino 3 del componente ed è direttamente applicata al piedino 2 dell'altro integrato IC1. Tale piedino corrisponde al terminale di "trigger" di IC1, collegato secondo la configurazione a singolo impulso (monosta-

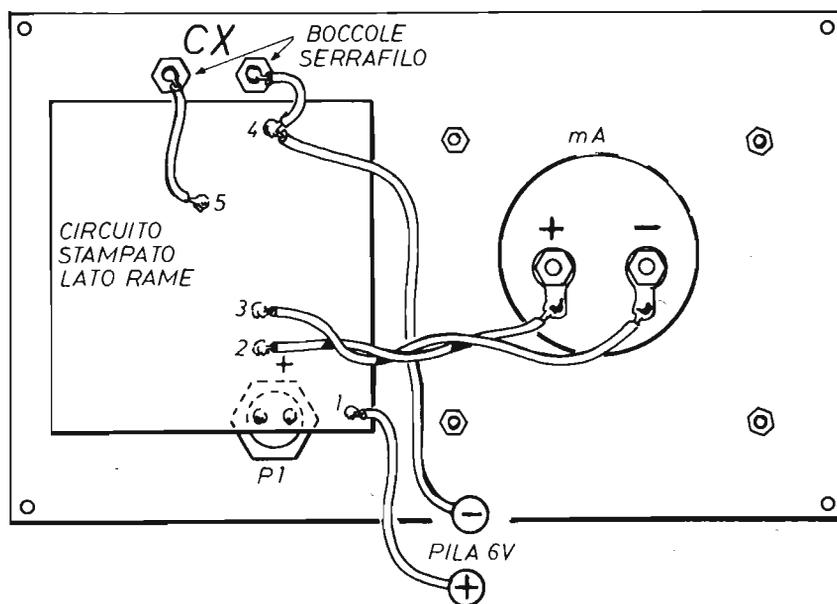



Fig. 4 - Composizione del circuito del capacimetro su una lastra metallica la cui faccia anteriore rappresenta il pannello frontale dello strumento. Il condensatore CX da esaminare viene applicato sulle boccole serrafilo.

bile). In pratica, ad ogni transizione negativa del segnale di trigger, l'integrato IC1 genera un impulso di ampiezza costante, la cui durata è una funzione lineare della capacità CX (valore della capacità incognita del condensatore sottoposto ad esame nel capacimetro) applicata fra i piedini 6 - 7 di IC1 e massa.
Il tempo dell'impulso dipende anche dal valore della resistenza di carica inserita (R2 - R3 - R4 - R5 - R6), la quale consente di ottenere diversi valori di fondo-scala nel milliamperometro (1 µF - 100.000 pF - 10.000 pF - 1.000 pF e 100 pF).
Gli impulsi prodotti dall'integrato IC1 sono disponibili sul suo terminale 3. Essi vengono integrati dal gruppo resistivi-capacitivo composto dalle due resistenze R1 - R11 (la resistenza R1 è un trimmer multigiri) e dal condensatore elettrolitico C1. Ciò consente di eliminare eventuali vibrazioni dell'indice del milliamperometro e di regolare la corrente massima, che attraversa lo strumento, nella misura corrispondente al fondo-scala dell'indice.

AZZERAMENTO

Poiché anche con CX = 0, ossia in assenza di condensatore inserito nelle apposite boccole di misura, oppure in presenza di un condensatore "aperto", sussistono sempre delle capacità parassite, introdotte dal cablaggio del capacimetro, ed anche perché la tensione d'uscita a riposo è leggermente superiore allo 0 V teorico, per ottenere l'azzeramento dell'indice del milliamperometro, è indispensabile richiudere lo strumento su una tensione leggermente positiva e non direttamente a massa. E questa tensione positiva è regolabile, in maniera fine, per mezzo dei tre trimmer multigiri R8 - R9 - R10.
Per le tre portate di 1 µF - 100.000 pF e 10.000 pF, si è fatto ricorso ad una sola regolazione dello zero di inizio-scala del milliamperometro, dato che questa operazione non risente in misura apprezzabile delle capacità parassite del montaggio. Per le altre portate, invece, si è preferito utilizzare delle regolazioni separate.
Riassumendo: l'azzeramento dell'indice del mil-

liamperometro nelle tre portate di 1 μF - 100.000 pF - 10.000 pF si ottiene intervenendo sul trimmer multigiri R10, per la portata di 1.000 pF si agisce su R9 mentre per la portata di 100 pF si regola R8.

AUMENTO DELLA SENSIBILITA'

Il milliamperometro prescritto nell'elenco componenti e inserito nel circuito per gli usi normali del capacimetro, è da 1 mA fondo-scala. Un tale strumento ad indice offre il vantaggio di un basso costo e di una certa robustezza di costruzione. Tuttavia, coloro che volessero estendere le possibilità di misura del capacimetro oltre i valori previsti, più precisamente al di sotto dei 10 pF, potranno servirsi di uno strumento più sensibile, per esempio da 1 μA fondo-scala. Si potranno così valutare i condensatori di piccola capacità, di valore compreso tra 0 pF e 10 pF.

La trasformazione del progetto originale di figura 1 del capacimetro, in quello per la misura delle piccole capacità, si ottiene secondo la variante proposta in figura 5. Lo strumento ad indice di tipo più sensibile (1 μF fondo-scala) rimane shuntato da una resistenza variabile (trimmer), collegata in serie con il pulsante P2 (figura 5). Questo inserimento della resistenza in parallelo vien fatto per disporre ancora di uno strumento ad indice che, pur essendo da 1 μF fondo-scala, oppure di altro valore, rimane apparentemente ancora da 1 mA fondo-scala.

Premendo il pulsante P2, la resistenza in parallelo allo strumento viene esclusa e questo assume la sua sensibilità naturale di 1 μA fondo-scala. Il capacimetro è così disposto per la misura dei valori capacitivi compresi tra 0 pF e 10 pF.

La resistenza collegata in parallelo allo strumento è di tipo variabile, per poter essere calibrata in funzione della sensibilità dello strumento ad indice adottato, delle sue caratteristiche e del valore dell'impedenza interna. Infatti, lo strumento da 1 μF fondo-scala di figura 5 è indicativo e può essere sostituito con altro tipo di strumento sensibile.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione del capacimetro è previsto l'impiego di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale, cioè in scala unitaria, è riportato in figura 3.

Per il commutatore S1a - S1b si consiglia l'uso di un commutatore multiplo per circuiti stampati, più precisamente un commutatore doppio e due vie e a sei posizioni di tipo commerciale, di cui si lascerà inutilizzata una posizione, dato che per il circuito del capacimetro occorre un commutatore doppio a due vie ma a cinque posizioni. In ogni caso, non trovando in commercio il commutatore consigliato, si potrà sempre ricorrere ad un normale commutatore (2 vie - 5 posizioni) realizzando poi i collegamenti tramite piccoli cavi.

Per quanto riguarda i trimmer potenziometrici di taratura del capacimetro, si è preferito ricorrere all'uso dei modelli multigiri, che sono più costosi di quelli monogiro a carbone, ma che offrono, rispetto a questi ultimi, innegabili vantaggi di stabilità e precisione e meglio si addicono alla costruzione di uno strumento di misura.

Per quanto riguarda i due circuiti integrati IC1 - IC2, questi andranno ovviamente inseriti rispettando il punto di riferimento in corrispondenza del piedino 1, così come chiaramente indicato nel piano costruttivo di figura 2. Per essi si potrà eventualmente far uso di apposito zoccoletto, con lo scopo di evitare la saldatura diretta sul circuito stampato e assicurare una veloce intercambiabilità.

I componenti relativi alla rete di temporizzazione, ossia le resistenze R2 - R3 - R4 - R5 - R6, dovranno essere di massima precisione, con tolleranze del 2% o, meglio, dell'1%.

Il condensatore C1, che nell'elenco componenti è indicato come un elettrolitico, potrà essere, molto vantaggiosamente, di tipo al tantalio.

Una volta ultimato il montaggio dei vari componenti sulla piastra del circuito stampato, come indicato in figura 2, si passerà alla composizione del pannello frontale del capacimetro nel modo indicato in figura 4.

Il tutto viene montato su una lastra di metallo, che costituisce il coperchio di chiusura di un contenitore di materiale isolante. Dentro lo stesso contenitore si potranno inserire le pile di alimentazione, che potranno essere quattro da 1,5 V ciascuna, collegate in serie, ricordando che la tensione di alimentazione richiesta è di 6 Vcc e che, con questo valore di tensione, l'assorbimento di corrente è di 20 ÷ 30 mA circa.

I lettori più preparati potranno anche stabilizzare la tensione di alimentazione con un diodo zener o con altri regolatori integrati.

TARATURA E USO DEL CAPACIMETRO

La taratura del capacimetro si effettua soltanto

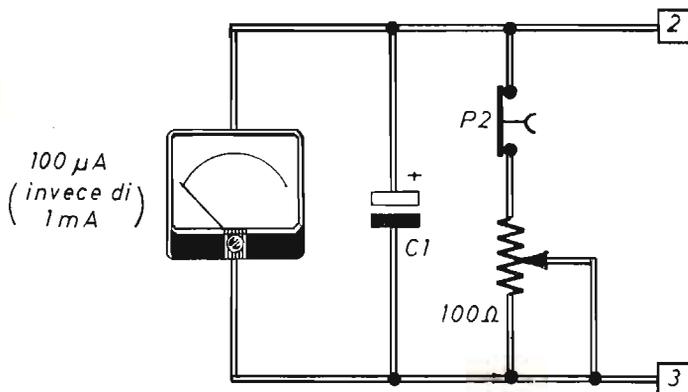



Fig. 5 - Variante da apportare allo schema di figura 1 per esaltare la sensibilità del capacimetro. Il pulsante P2 è di tipo normalmente chiuso, con lo scopo di conservare le condizioni di funzionamento del circuito originale; aprendolo, la sensibilità aumenta, perché si inserisce lo strumento da 100 μF fondo-scala.

dopo aver ultimato il lavoro di montaggio. Essa consiste nel realizzare l'azzeramento dell'indice del milliamperometro sulle varie portate e nella regolazione della corrente di fondo-scala.
L'azzeramento si ottiene, senza inserire alcun condensatore sulle boccole serrafilo (figura 4), regolando i trimmer R8 - R9 - R10.
Si comincia col commutare S1 nella posizione 100 pF e si regola R8 in modo che l'indice del milliamperometro coincida con l'inizio-scala. Poi si commuta S1 sulla portata 1.000 pF (1 nF) e si regola con la stessa finalità il trimmer R9. Quindi si commuta S1 su una delle tre portate di 1 μF - 0,1 μF - 10 nF, indifferentemente, e si regola il trimmer R10. Al lettore principiante ricordiamo che 0,1 μF = 100.000 pF e 10 nF = 10.000 pF.
Successivamente, ci si dovrà munire di un condensatore campione di massima precisione, del valore di 100 pF, 1.000 pF o 10.000 pF, ed inserirlo nelle boccole serrafilo presenti sul pannello frontale del capacimetro (figura 4). Fatto ciò, si interverrà sul trimmer multigiri R1 e lo si regolerà in modo che l'indice del milliamperometro coincida con il fondo-scala.
Naturalmente dopo aver commutato S1 sulla posizione corrispondente al valore del condensatore campione.
A questo punto si può dire che il capacimetro sia finalmente perfettamente tarato e pronto per l'uso.
Durante le misure raccomandiamo di evitare di far sbattere l'indice del milliamperometro contro il fondo-scala. Quindi, per evitare tale errata manovra, quando si vuol conoscere il valore capacitivo di un condensatore incognito, conviene sempre prendere le mosse dalla scala più alta del capacimetro, quella di 1 μF, commutando appunto S1 su questa portata.
Poi, in base alle indicazioni offerte dal milliamperometro, si scalano le portate, scendendo verso i valori capacitivi più bassi tramite il commutatore S1.

Rubrica del principiante elettronico

MAGNETI ED ELETTROMAGNETI

Con il nome di calamita o magnete si designa comunemente una sbarretta d'acciaio, che può essere diritta o ripiegata, che ha la proprietà di attrarre piccoli oggetti o frammenti di ferro, acciaio, ghisa e, in misura minore, cobalto, nichel, cromo ed altri metalli (figura 1).
Tutti questi corpi, quando sono sottoposti all'influenza di una calamita, hanno anche la proprietà di magnetizzarsi a loro volta, diventando essi stessi altrettante calamite o magneti.
Alcuni di questi rimangono magnetizzati per un tempo assai lungo, e a tale categoria appartengono i "magneti permanenti"; altri invece, come ad esempio il ferro dolce, conservano la magnetizzazione soltanto durante il tempo in cui restano sottoposti all'influenza di un'altra calamita, e prendono il nome di "magneti temporanei".

POLI MAGNETICI

E' noto a tutti che le azioni magnetiche esercitate da una calamita sono particolarmente sensibili in corrispondenza delle estremità, le quali rappresentano i due poli della calamita. E' an-

Se ci si accontenta di assimilare i concetti fondamentali che stanno alla base dell'elettromagnetismo, cioè di quel ramo della fisica che studia i rapporti tra i fenomeni elettrici e quelli magnetici, allora le poche pagine che destiniamo a tale argomento sono più che sufficienti, per ogni principiante, per allargare il proprio mondo dell'elettronica con nuovi importanti orizzonti.

che noto che una calamita di forma allungata e liberamente sospesa si orienta spontaneamente rivolgendo una data estremità, e sempre la stessa, verso il nord geografico, mentre l'altra si orienta verso il sud (figura 2). Facendo riferimento al libero orientamento delle calamite verso i poli geografici, le loro estremità prendono il nome di "polo nord" e "polo sud".
Così come avviene per le cariche elettriche, anche per le calamite succede che i poli dello stesso nome si respingono, mentre i poli di nome diverso si attraggono. Ed anche per le calamite è valido il fenomeno di induzione che si verifica tra corpi carichi di elettricità. Avvicinando un pezzo di ferro dolce o di altro materiale magnetico al polo nord di una calamita, il punto più vicino alla calamita diviene un polo sud, mentre l'estremità opposta diviene un polo nord. Anche in questo caso la calamita o il magnete permanente prendono il nome di " corpo inducente ", mentre il pezzetto di ferro dolce avvicinato alla calamita prende il nome di " corpo indotto ".

MAGNETINI ELEMENTARI

Quando si suddivide un qualsiasi corpo magnetizzato, si ottengono tanti elementi ognuno dei quali si presenta sempre come una calamita completa, e cioè dotata in ogni caso di due polarità opposte; suddividendo una sbarra magnetizzata in tre parti uguali, si ottengono tre calamite più piccole dotate tutte di polo nord e polo sud. Anche se si procede fino all'ultimo limite di suddivisione che è possibile fisicamente raggiungere, ognuna delle minutissime particelle che ne risultano costituisce per suo conto una piccolissima calamita. Questo fatto fa comprendere come ogni corpo magnetizzato risulti composto da un aggregato di magnetini elementari, infinitamente piccoli, tutti orientati nello stesso modo e disposti in catene parallele formate da tante successioni di tali magnetini, ordinatamente affacciati per le loro estremità magneticamente opposte. Questi magnetini elementari sono presenti in tutti i corpi che possono essere magnetizzati, ma in condizioni normali essi sono disposti senza alcun ordine prestabilito, in modo che le loro azioni a distanza si elidono mutuamente. Il fenomeno della magnetizzazione consiste semplicemente nella orientazione di tutti questi magnetini in una direzione determinata.

CAMPO MAGNETICO

Le forze che si esercitano tra i corpi magnetizzati, cioè le forze magnetiche, come avviene per le forze elettriche, si trasmettono attraverso lo spazio vuoto e l'insieme di forze magnetiche prende il nome di "campo magnetico".
Il campo magnetico può essere facilmente evidenziato ponendo sopra un foglio di carta della limatura di ferro. Se sotto questo foglio di carta viene messa una calamita, la limatura di ferro assume una configurazione geometrica che è quella del campo magnetico generato dalla calamita stessa. La limatura di ferro si dispone lungo linee curve che fuoriescono dal polo nord ed entrano nel polo sud (figura 3). Queste stesse linee di forza magnetica sono presenti anche internamente alla calamita stessa e compongono un circuito magnetico chiuso.

CAMPO MAGNETICO TERRESTRE

L'esempio più naturale di campo magnetico ci è offerto dal magnetismo terrestre. Tutto il nostro pianeta è investito da un insieme di linee

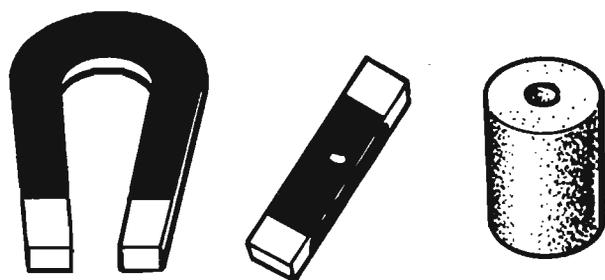



Fig. 1 - La calamita, detta anche magnete, ha la proprietà di attirare frammenti di metallo, principalmente di ferro, acciaio e ghisa. In essa sono sempre presenti due poli, che si trovano in posizioni opposte tra di loro. Fra i poli del magnete si sviluppa il campo magnetico, fatto di forze magnetiche invisibili.

di forza magnetiche che uniscono i due poli terrestri (figura 4). Queste linee di forza sono facilmente rilevabili in ogni punto della terra per mezzo della bussola (figura 5). L'ago magnetico della bussola, a seconda della località in cui essa si trova, subisce una deviazione, cioè si pone in posizione parallela alle linee di forza presenti in quel punto. La terra dunque deve essere considerata come un grosso magnete i cui poli non sono esattamente quelli geografici, ma si discostano sensibilmente da questi; più precisamente la terra presenta un polo sud magnetico in corrispondenza del polo nord geografico, e viceversa. Lo spostamento dei poli magnetici della terra dai poli geografici fa sì che l'ago magnetico, liberamente orientato, non indica esattamente la direzione del nord geografico, ma risulta invece spostato di un certo angolo che prende il nome di "declinazione magnetica".

Fig. 2 - Un ago magnetizzato, infilato in un tappo di sughero e posto a galleggiare sulla superficie dell'acqua, assume spontaneamente un orientamento preciso. Il polo nord si orienta verso il polo nord geografico, quello sud dell'ago verso il sud terrestre. Su questo principio del magnetismo si costruiscono le bussole.

Quest'angolo varia da un luogo all'altro e in uno stesso luogo è soggetto a lentissime variazioni periodiche che si compiono presumibilmente entro i limiti di una ventina di gradi di declinazione est e ovest. Attualmente in Italia la declinazione magnetica è di circa 8° ovest.

ELETTROMAGNETISMO

Dopo la scoperta della pila di Alessandro Volta, molti fisici avevano intravisto l'esistenza di una relazione tra i fenomeni elettrici e quelli magnetici. Tuttavia, il primo fenomeno che mette in rilievo questa relazione è stato scoperto dal fisico danese Oersted nel 1820.
Egli osservò che avvicinando un ago magnetico, liberamente sospeso, ad un filo conduttore percorso da corrente, l'ago tende sempre a disporsi nella direzione perpendicolare al conduttore. Cioè, pur spostando il centro di sospensione dell'ago attorno al filo conduttore, l'ago stesso si orienta sempre nella direzione delle tangenti ai cerchi concentrici al conduttore, tracciati nei piani perpendicolari ad esso. Il polo nord dell'ago si rivolge alla sinistra di un osservatore che guardi l'ago stesso ponendosi disteso lungo il filo con la testa rivolta verso la corrente. Questo fatto dimostra che un conduttore rettilineo,

percorso da corrente, genera nello spazio un campo magnetico le cui linee di forza sono circolari e concentriche al conduttore. E questo campo magnetico può essere chiaramente rilevato cospargendo della limatura di ferro su un cartoncino nel conduttore di corrente e sistemato in posizione perpendicolare ad esso.

Possiamo ora concludere dicendo che ogni corrente elettrica si contorna di un campo magnetico, che compare appena inizia il flusso di corrente e scompare quando la corrente si estingue. Le linee di forza del campo sono sempre delle linee chiuse attorno alla corrente e la loro forma dipende dalla configurazione geometrica dell'intero circuito che concorre alla produzione del campo.

Il campo elettromagnetico prodotto da una bobina percorsa da corrente assume nello spazio esterno una conformazione che è del tutto simile a quella del campo che si riscontra attorno ad un magnete della stessa forma e delle medesime dimensioni della bobina. Anche in questo caso le linee di forza, divergendo dal polo nord, convergono sul polo sud.

Fig. 3 - Fra le polarità di nome diverso di ogni magnete è presente il campo magnetico. Il quale è composto da tante linee di forza invisibili che, uscendo dal polo nord, rientrano nel magnete attraverso il polo sud. Per evidenziare tali linee di forza, basta disporre il magnete su un piano ricoperto di limatura di ferro.

ELETTROCALAMITE

Quando si avvolge una bobina attorno ad un nucleo di ferro dolce, questo si trova immerso nel campo generato dalla corrente che percorre la bobina e si magnetizza per induzione assumendo sempre polarità concordi con quelle della bobina magnetizzante. Si forma così un campo magnetico risultante unico nel quale si assommano le azioni magnetiche proprie della bobina e quelle del nucleo magnetizzato. Su questo concetto si basa la costruzione delle elettrocalamite od elettromagneti e dei trasformatori, nei quali il campo magnetico permane finché è presente la corrente di magnetizzazione, mentre si estingue quando la corrente cessa di scorrere lungo l'avvolgimento; se il nucleo è di acciaio temperato, anziché di ferro dolce, esso conserva in parte la sua magnetizzazione anche quando si interrompe la corrente magnetizzante, oppure lo si estrae dalla bobina: questo è il sistema usato per la costruzione dei magneti permanenti.

Fig. 4 - Il nostro pianeta si comporta come una grande calamita, che rimane avvolta dalle linee di forza magnetiche che, partendo dal polo nord, raggiungono il polo sud.

REALIZZAZIONE DI UN ELETTROMAGNETE

La costruzione di un'elettrocalamita od elettromagnete è impresa facile anche per un principiante che voglia mettere in pratica la teoria fin qui esposta.

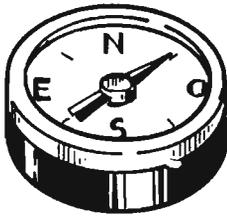



Fig. 5 - La bussola è lo strumento più adatto per individuare il polo nord geografico e quello sud della nostra terra; ma è anche il dispositivo che, meglio di ogni altro, rivela la presenza delle linee di forza del campo terrestre in ogni punto del pianeta.

Facciamo riferimento allo schema elettrico di figura 6, che è composto da una bobina, ossia da un avvolgimento realizzato su un nucleo di ferro, da un pulsante (P1) e da una pila di alimentazione da 9 V che, per assicurare una certa autonomia di funzionamento del circuito sperimentale, dovrà essere rappresentata dal collegamento in serie di due pile piatte da 4,5 V ciascuna.

La realizzazione pratica di questo circuito non è stata riportata in queste pagine, tenuto conto della sua semplicità. Ma è stata presentata la parte costruttiva più importante, quella della bobina di figura 7. La quale si realizza avvolgendo su un cilindretto di cartone, del diametro di 10 mm, 400 ÷ 500 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm. L'avvolgimento dovrà poi essere inserito sull'estremità di un tondino di ferro dolce del diametro di 10 mm e della lunghezza di 10 cm.

I due terminali estremi dell'avvolgimento verranno quindi collegati con un interruttore a pulsante e con il morsetto negativo della pila a 9 V, così come indicato nello schema teorico di figura 6.

Gli esperimenti consistono nel constatare che, quando si preme il pulsante P1, l'estremità libera del tondino si magnetizza ed attrae piccoli oggetti metallici, mentre quando si abbandona il pulsante, ossia si interrompe il flusso di corrente attraverso l'avvolgimento, cessa l'azione magnetica del tondino o, più precisamente, dell'elettrocalamita e nessun oggetto o frammento di ferro viene più attratto.

Fig. 6 - Realizzando questo circuito, composto dall'elettromagnete L1, dal pulsante P1 e dalla pila di alimentazione a 9 V, si dimostra chiaramente lo stretto rapporto esistente fra corrente elettrica ed elettromagnetismo. Infatti, quando si preme il pulsante P1, il nucleo dell'elettromagnete diventa una calamita ed è in grado di attrarre frammenti di ferro.

IL RONZATORE

Con lo stesso elettromagnete, precedentemente descritto, è possibile costruire un "ronzatore", facilmente trasformabile in campanello elettrico.

Il principio di funzionamento del "ronzatore" si interpreta analizzando lo schema di figura 8. Su uno dei due terminali dell'elettromagnete è collegato un martelletto, composto da un braccio metallico e da un pezzetto di ferro dolce, l'altro terminale della bobina, come nell'esperimento precedente, rimane connesso con il pulsante P1.

Quando si preme il pulsante P1, il circuito si comporta allo stesso modo di prima. Il nucleo dell'elettrocalamita attrae a sé il martelletto, ma questo interrompe il circuito elettrico di alimentazione, più precisamente la linea della tensione negativa, riportando il martelletto nella sua primitiva posizione. L'alimentazione è quindi ripristinata e la forza di attrazione dell'elettrocalamita richiama nuovamente a sé il martelletto. Il ciclo si ripete emettendo un suono che, in pratica, si identifica con un ronzìo.

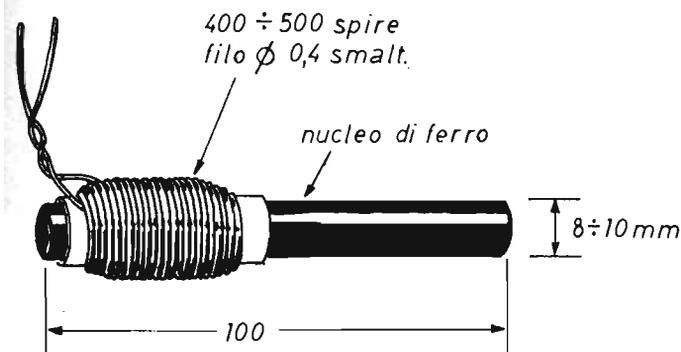



Fig. 7 - Schema costruttivo dell'elettromagnete con il quale il lettore potrà agevolmente realizzare i vari circuiti sperimentali descritti in queste pagine.

Se il martelletto, anziché dal tondino di ferro dell'elettrocalamita, fosse richiamato da una capsula di bronzo o di acciaio, allora il "ronzatore" si trasformerebbe in un vero e proprio campanello elettrico, nel quale tuttavia la pila dovrebbe essere sostituita da altro tipo di alimentatore con maggiore autonomia di alimentazione.

In figura 9, per agevolare il compito del lettore principiante, presentiamo un piano costruttivo di facile interpretazione. Il montaggio viene realizzato su una tavoletta di legno. Il martelletto è rappresentato da striscia di latta ripiegata ad una estremità per comporre il "battente", il quale dovrà distanziare dal nucleo dell'elettrocalamita di mezzo centimetro circa. La trasformazione del "ronzatore" in campanello elettrico si ottiene sostituendo il "contatto" con una capsula risonante. Per un migliore funzionamento del sistema elettromeccanico, occorrerebbe sostituire la striscia di latta con una lamina d'acciaio sottile.

SCINTILLA FRA I CONTATTI

Fra i contatti elettrici mobili del dispositivo di figura 9, ovviamente durante il funzionamento del "ronzatore", è presente una scintilla elettrica, che provoca purtroppo il rapido esaurimento della pila di alimentazione.

Questa scintilla è provocata dalle extracorrenti, che sono delle correnti elettriche che si oppongono, in misura più o meno vistosa, alle operazioni di apertura e di chiusura dei circuiti elettrici in cui è presente un avvolgimento (bobina). Più precisamente, si dice che ogni variazione di intensità di corrente provoca, in un circuito induttivo, ossia in un circuito in cui è inserita una bobina, una corrente di induzione che si oppone alla corrente principale e tende sempre ad opporsi alle variazioni di intensità, indebolendo la corrente che cresce e rinforzando quella che diminuisce. Si tratta cioè di una induzione della corrente su sé stessa. Al fenomeno si da il nome di autoinduzione e alla corrente, che ne è il risultato, si da il nome di corrente autoindotta o extracorrente.

L'effetto di autoinduzione è cospicuo quando il circuito contiene dei rocchetti o delle elettrocalamite: in tal caso è così intensa che all'apertura del circuito si ha una brillante e rumorosa scintilla, invece di quella modesta che si avrebbe se nel circuito elettrico non fossero inserite delle bobine, ma delle semplici resistenze ohmmiche, come ad esempio delle lampadine ad incandescenza.

I RELE'

Normalmente i relé vengono considerati come dispositivi elettromagnetici in grado di controllare, attraverso un segnale debole, una quantità di energia elettrica anche grande. Pure i tubi a vuoto, i transistor ed altri componenti della più moderna elettronica, possono considerarsi in certo qual modo dei relé, ma allo stato attuale della

tecnica si è portati ancora a ricorrere all'uso dei relé elettromagnetici e termici, che si rivelano utili e funzionali in ogni caso e che sono in grado di controllare, contemporaneamente, un buon numero di circuiti diversi.

L'industria attuale produce un'ampia gamma di modelli, che trovano impiego in tutti i settori dell'elettronica e dell'elettrotecnica; essi infatti vengono montati nei circuiti di automazione e regolazione, nei servomeccanismi, nelle macchine calcolatrici elettromeccaniche, nelle centrali per telecomunicazioni, ecc.

Oltre che per le caratteristiche elettriche, i relé si distinguono anche per il tipo di azionamento, per la disposizione dei contatti e per il sistema di fissaggio. I tipi più comuni sono quelli ad azione istantanea, che possono essere pilotati con corrente continua e alternata e per i quali l'impulso di azionamento deve avere una durata sufficiente perché la corrente di eccitazione raggiunga il valore necessario per spostare energicamente e completamente l'elemento mobile.

Ciò significa che, in pratica, la durata dell'impulso di azionamento non può essere eccessivamente breve, perché in caso contrario non verrebbe garantita la sicurezza di funzionamento.

Gli elementi essenziali che compongono un relé di tipo normale sono: l'elettromagnete, l'elemento mobile e le punte di contatto. L'elettromagnete è composto da un avvolgimento di filo di rame smaltato, generalmente molto sottile, avvolto su materiale ferromagnetico. Quando l'avvolgimento è attraversato da corrente, il nucleo ferromagnetico sviluppa un campo magnetico, in grado di attrarre (o respingere) un ele-

Fig. 9 - Piano costruttivo, di facile interpretazione, del ronzatore descritto nel testo. Per un corretto funzionamento del sistema elettromeccanico, composto su una tavoletta di legno, è importante che il braccio del martelletto risulti elastico. Una lama d'acciaio sottile si rivelerebbe assai utile per la continuità di movimento del martelletto.

Fig. 8 - Schema teorico del ronzatore, facilmente trasformabile in campanello elettrico, alimentato con la tensione continua di 9 V. Quando il martelletto viene attratto dal nucleo, si interrompe il flusso di corrente nel circuito e lo stesso martelletto ricade sul contatto, per ripristinare le condizioni elettriche iniziali attraverso un ciclo continuo di apertura e chiusura del circuito.

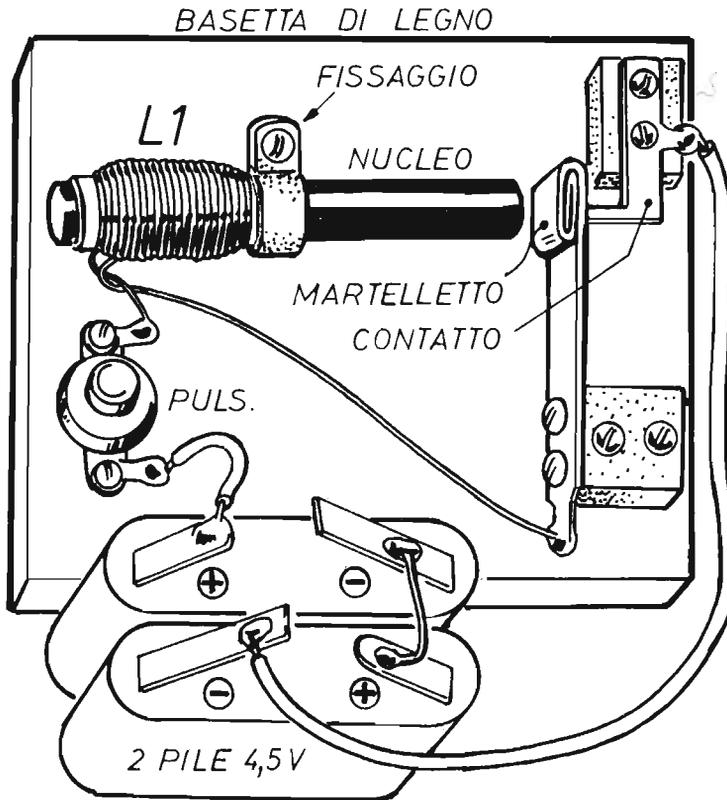
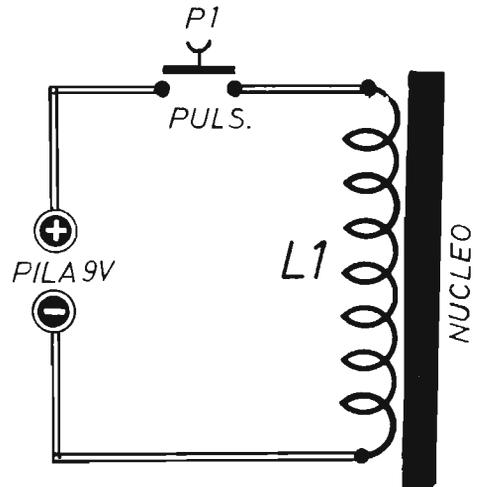
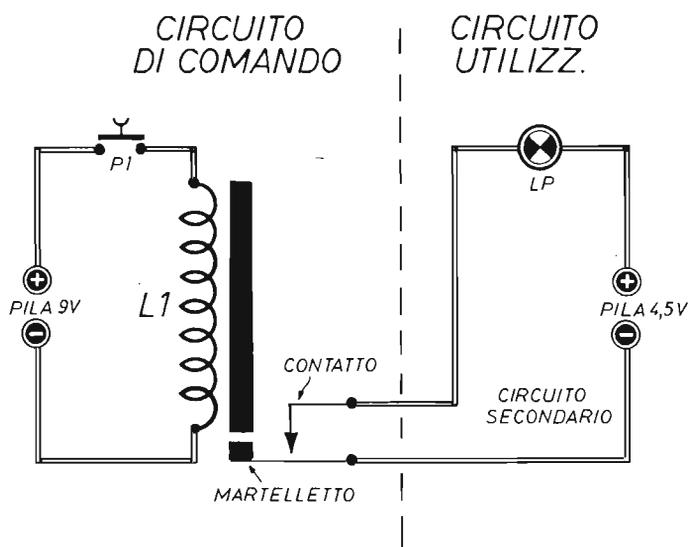



Fig. 10 - Esempio teorico di relé elettromagnetico. Premendo il pulsante P1, la lampadina del circuito utilizzatore, delimitato dalla linea tratteggiata, si accende e rimane accesa per tutto il tempo in cui il circuito elettrico dell'elettromagnete risulta chiuso.

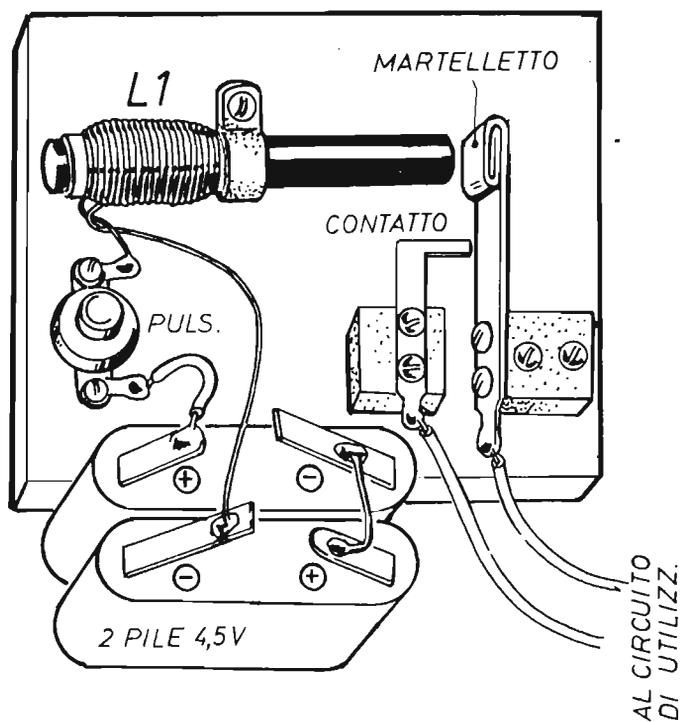



Fig. 11 - Prendendo le mosse dalla realizzazione pratica del dispositivo ronzatore, dopo aver apportato ad essa alcune modifiche, è possibile trasformare quel progetto nel relé di cui lo schema di figura 10 propone l'interpretazione teorica del funzionamento.

mento mobile metallico che prende il nome di "àncora".

Quando l'elemento metallico si sposta, esso va a toccare, per mezzo di una punta di contatto, un'altra punta di contatto applicata su un elemento conduttore fisso. Lo spostamento dell'elemento mobile, quindi, stabilisce una chiusura elettrica di un circuito, che può essere quello di accensione di una lampada, come indicato negli schemi delle figure 10 - 11, o quello di alimentazione di un motore elettrico o di qualsiasi altra apparecchiatura.

In pratica, dunque, il relé deve considerarsi come un interruttore automatico pilotato da corrente.

La composizione dei contatti elettrici costituisce uno degli elementi più importanti del relé, perché essi condizionano, a seconda della loro natura, l'entità della corrente che li attraversa. Abbiamo detto, infatti, che proprio sui contatti si manifestano assai vistosamente le extracorrenti, attraverso rumorose scintille. E a tale scopo sono state studiate forme particolari e rivestimenti speciali delle punte di contatto: argento, lega d'oro, palladio, ecc.

COSTRUZIONE DI UN RELE'

Affinché il principiante di elettronica possa avere un esempio pratico di relé e del suo funzionamento, abbiamo presentato, negli schemi delle figure 10 - 11, un progettino costruttivo di un elementare relé in grado di accendere una piccola lampadina.

La realizzazione del circuito teorico di figura 10 è resa possibile dai montaggi precedentemente descritti e, più praticamente, dell'elettromagnete L1.

Anche in questo caso, premendo il pulsante P1, si alimenta il circuito della bobina L1, la quale magnetizza il tondino di ferro dolce che attrae a sé il martelletto. Ma lo spostamento del martelletto, che nei relé di tipo commerciale prende il nome di àncora, chiude il circuito di alimentazione della lampadina, la quale si accende e rimane accesa per tutto il tempo in cui si preme il pulsante. Il relé elementare di figura 10 si comporta come un interruttore elettromeccanico.

Per la realizzazione del piano costruttivo di figura 11 ci si avvale dello stesso montaggio di figura 9, con le varianti dello spostamento del contatto, di uno dei due terminali della bobina L1 e l'introduzione dei due conduttori diretti al circuito utilizzatore.

ANTIFURTO PER AUTO

Con circuito integrato e thyristor

I vantaggi che derivano dalla costruzione personale di un antifurto per auto sono almeno due: il grosso risparmio sulla spesa complessiva e la maggiore sicurezza contro i furti, dato che, non essendo reperibile in commercio un tale dispositivo, diventa molto più difficile per i malintenzionati neutralizzare l'impianto in breve tempo.
Con questa premessa, quindi, iniziamo la presentazione di un originale progetto di antifurto che, concepito esclusivamente per l'installazione in autovettura, si differenzia sostanzialmente da ogni altro apparato. Soprattutto perché in esso non si ricorre al solito avvisatore acustico, che provoca spesso un eccessivo dispendio di energia elettrica a tutto danno della batteria e costringe il proprietario della macchina ad intervenire, per disinnescare l'allarme, quando per un banale motivo si verifica la spontanea autoalimentazione del circuito.

EFFETTO PSICOLOGICO

L'effetto provocato dal nostro antifurto risulta essenzialmente di natura psicologica, perché si basa sull'improbabilità del furto di un'autovettura guasta, certamente da riparare ma non da rubare.
Infatti, quando il lestofante riesce ad entrare in macchina e, in qualche modo, provoca l'avviamento del motore, non può assolutamente fuggire o andar lontano, dato che la vettura cammina balzelloni, spegnendosi continuamente il motore ed offrendo all'incauto guidatore l'impressione che si tratti di un'auto fuori uso, con qualche grave inconveniente al carburatore o all'impianto di accensione.
Ma è inutile dire che ogni inconveniente è del tutto apparente e che il proprietario, con la semplice manovra di rotazione di un commutatore, è in grado di ripristinare il buon funzionamento della macchina.
In pratica, quando l'antifurto è inserito, esso comincia a funzionare nel preciso momento in cui vien chiuso il circuito di accensione, che coincide con quello di alimentazione di un oscillatore in grado di fornire onde quadre che vanno ad innescare un diodo controllato che, a sua volta, cortocircuita il contatto caldo del ruttore connettendolo a massa. E tutto ciò equivale a dire che l'azione dell'antifurto consiste nel collegare a massa uno dei due terminali della bobina, più precisamente dell'avvolgimento

Assicurare l'auto contro il furto è un atto di doverosa previdenza, ma è sempre meglio non incappare in quella malaugurata eventualità, installando a bordo della macchina un dispositivo di antifurto, di tipo non commerciale, segreto e un po' diverso da quanti finora conosciuti.

primario a bassa tensione di questa, ossia il morsetto collegato con il ruttore.
Il risultato di questo intervento dell'antifurto è ovvio: il motore dell'autovettura può ancora funzionare, ma funziona irregolarmente, scoppietta, perde potenza e si spegne di continuo. Mentre tutto ritorna normale intervenendo su un interruttore che, all'atto dell'installazione del congegno, sarà stato sistemato in luogo occulto e segreto.

L'OSCILLATORE INTEGRATO

Abbiamo detto che nel circuito dell'antifurto interviene un diodo, la cui conduzione è controllata da un oscillatore integrato, così come si nota osservando lo schema di figura 1. Ebbene, questo particolare integrato, più noto con la sigla completa NE555, ma reperibile anche con sigle iniziali diverse, nelle quali conserva sempre il numero 555, è stato adottato in un circuito multivibratore astabile che, nel progetto dell'antifurto, eroga un segnale ad onda quadra.
Senza elencare tutti i valori fondamentali dell'integrato 555, riteniamo tuttavia necessario riportare alcuni dati caratteristici relativi ai vari parametri e alle condizioni di prova dell'integrato stesso.
Facendo riferimento alla tensione di alimentazione, ricordiamo che il valore minimo è di 4,5 V, mentre quello massimo è di 16 V. Ed entro questi valori rimangono le condizioni di funzionamento dell'antifurto, perché le batterie d'auto erogano in genere la tensione continua di 12 V.
Per la corrente di alimentazione si debbono invece citare due dati diversi a due condizioni di prova: quelli di 3 - 10 mA e quelli di 6 - 16 mA, che si riferiscono ai valori tipici e a quelli massimi.

La tensione di alimentazione dell'integrato si applica al piedino 8, che rimane collegato nel nostro progetto con il terminale 4. Quest'ultimo terminale, infatti, determina il reset dello stato d'uscita, indipendentemente dalle condizioni di ingresso. Si tratta di un ingresso ad elevato valore di impedenza, che deve essere collegato con la linea di alimentazione positiva quando, come nel nostro caso, non viene utilizzato.
Il terminale 3 rappresenta l'uscita dell'integrato 555. Da essa vengono prelevati i segnali ad onda quadra, che l'integrato fornisce con una frequenza di 10 Hz circa e che provocano l'innesco del diodo controllato SCR il quale, quando il doppio interruttore S1 è chiuso, va a cortocircuitare il contatto del ruttore. E ciò significa anche che l'entrata in funzione dell'antifurto avviene al momento della messa in moto della vettura, ossia quando si fornisce la tensione di alimentazione positiva al morsetto positivo della bobina di accensione e, conseguentemente, al circuito dell'antifurto.

IL DIODO ZENER

In parallelo con il circuito di alimentazione, collegato fra il terminale 1 dell'integrato 555, che corrisponde alla massa del dispositivo, cioè alla massa generale del circuito e, il terminale 8 che, come abbiamo detto, è il terminale di alimentazione positiva del 555, è presente un diodo zener (DZ1). Questo componente che, per le sue proprie funzioni, provvede a stabilizzare la tensione di alimentazione dell'integrato, non è stato inserito con questo preciso scopo. Perché in questo caso esso serve ad evitare che eventuali extratensioni, di origine induttiva, possano danneggiare l'integrato stesso.

Fig. 1 - Progetto del dispositivo per antifurto con azione diretta sul circuito di accensione dell'autovettura. Quando si mette in moto la macchina, se non si apre il doppio interruttore S1, opportunamente montato in luogo occulto e segreto, l'avvolgimento a bassa tensione della bobina viene convogliato a massa e l'auto procede lentamente e balzelloni.

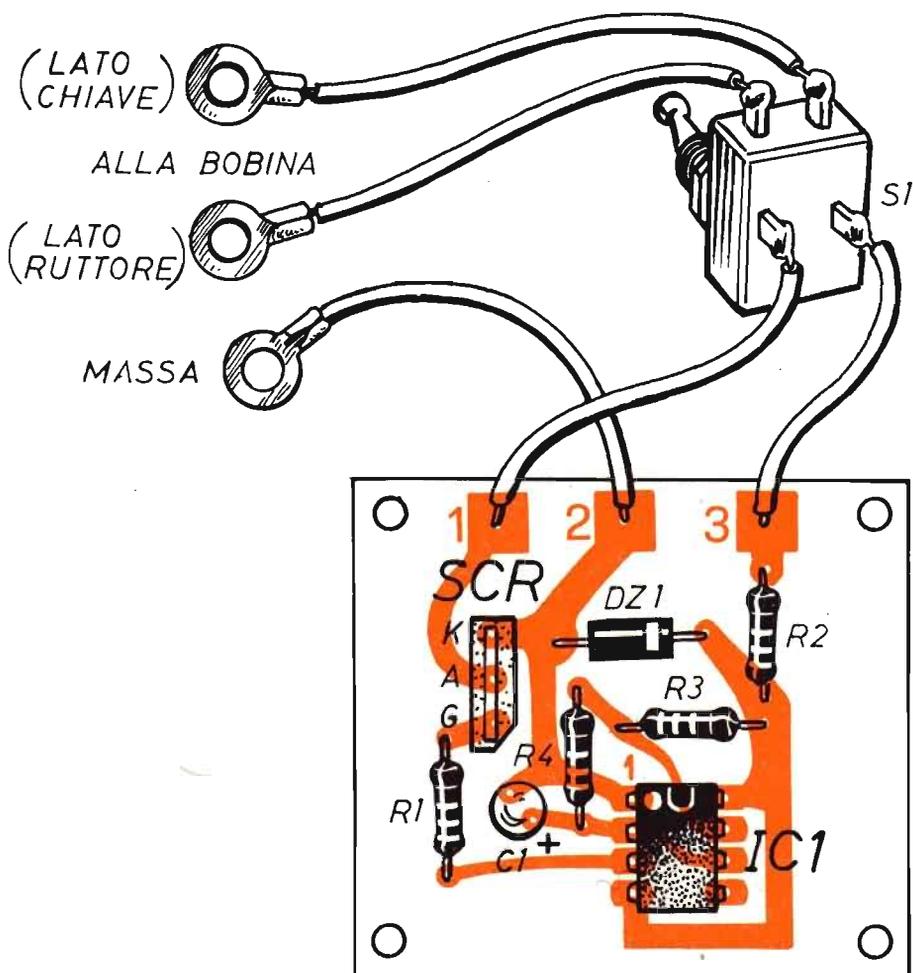



Fig. 2 - Piano costruttivo dell'antifurto per auto. Il circuito composto sulla basetta rettangolare corrisponde a quello teorico, racchiuso fra linee tratteggiate, riportato in figura 1. Anche la numerazione, impressa sul circuito stampato, nei vari punti di collegamento, è la stessa. Il doppio interruttore S1 deve essere applicato nel punto dell'autovettura che il proprietario riterrà più adatto.

COMPONENTI

Condensatore
C1 = 10 µF - 16 Vl (al tantalio)
Resistenze
R1 = 1.000 ohm - ½ W
R2 = 47 ohm - ½ W
R3 = 4.700 ohm - ½ W
R4 = 4.700 ohm - ½ W
Varie
IC1 = integrato 555
DZ1 = diodo zener (12 V - 1 W)
SCR = C106 (diodo controllato)

Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una basetta di materiale isolante e di forma rettangolare.

L'INTERRUTTORE DOPPIO

Il doppio interruttore S1 deve essere in grado di sopportare, almeno per quanto riguarda la sezione connessa al diodo controllato SCR, tramite il terminale contrassegnato con il numero 1 nello schema teorico di figura 1, una corrente di almeno 3 A. Deve essere quindi un interruttore robusto e particolarmente adatto per uso automobilistico. Anche se il lettore potrebbe obiettare, a questo punto, che si poteva far uso di un interruttore singolo, più facilmente reperibile, collegando l'anodo del diodo controllato SCR direttamente con il morsetto della bobina. E l'osservazione potrebbe in parte essere esatta, dato che, in condizioni di riposo, con l'integrato IC1 non alimentato, il diodo controllato rimane disinnescato. Ma un tale collegamento non può offrire molta sicurezza al corretto funzionamento del motore, in quanto, durante la marcia, potrebbero nascere degli inneschi spuri, dovuti a varie cause, per esempio a disturbi di natura elettrica o comunque tali da causare un cattivo funzionamento dell'autovettura. Per questo motivo dunque, che è poi un motivo di sicurezza, abbiamo preferito interrompere anche il collegamento di potenza, dall'anodo dell'SCR al ruttore, tramite il doppio interruttore S1.

PIANO COSTRUTTIVO

In figura 2 presentiamo il piano costruttivo del dispositivo antifurto per autovetture. Esso è realizzato su circuito stampato, per quel che riguarda la parte elettronica vera e propria, mentre per la parte elettrica è composto dall'interruttore doppio S1 e da alcuni cavi di rame di sezione relativamente grande.

La parte montata sulla basetta del circuito stampato corrisponde a quella racchiusa fra linee tratteggiate nello schema teorico di figura 1. Anche la numerazione, riportata sui tre terminali del circuito stampato, si identifica con quella dello schema elettrico di figura 1.

La composizione del dispositivo inizia in ogni caso con la realizzazione del circuito stampato, il cui disegno in scala unitaria, cioè in grandezza reale, è riportato in figura 3. Il supporto può essere una piastrina di bachelite o vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 4,5 x 4 cm.

Una volta realizzato il circuito stampato, si potrà cominciare il lavoro costruttivo, inserendo su di esso i vari componenti elettronici ma tenendo sott'occhio il disegno di figura 2.

Per quanto riguarda l'integrato IC1, questo dovrà essere inserito direttamente sul circuito stampato, saldando i terminali sulle corrispondenti piste di rame e senza interporre il normale zoccolo. Il quale, pur facilitando l'eventuale rapido ricambio del componente, non garantirebbe un sicuro irrigidimento dell'integrato stesso contro le sollecitazioni meccaniche dell'autovettura in movimento.

Prima di inserire IC1 negli appositi fori del circuito stampato, si dovrà orientare esattamente l'integrato, facendo riferimento alla piccola tacca riportata in corrispondenza del terminale 1. Quando si applica il diodo zener DZ1, occorre far bene attenzione alle sue polarità, orientando il componente come indicato in figura 2, con l'anello colorato, impresso sul corpo del semiconduttore, rivolto verso destra.

Il condensatore C1 non è di tipo elettrolitico, ma al tantalio e comunque dotato di elettrodo positivo ed elettrodo negativo. Per riconoscere in tal caso la precisa ubicazione dei terminali, occorre far riferimento alla figura 4, nella quale, sulla destra, è riportato il disegno di un condensatore al tantalio. E, come è facile intuire, basta osservare frontalmente il condensatore, sulla faccia in cui è impressa una macchiolina colorata, per riconoscere l'esatta posizione del terminale positivo, che si trova precisamente sulla destra.

E veniamo al diodo controllato SCR che, per qualche lettore, potrebbe essere un componente sconosciuto.

IL DIODO CONTROLLATO

Il diodo controllato, chiamato anche più comunemente diodo SCR o thyristor, è un componente che, già da molto tempo, è disponibile sul mercato al dettaglio, a disposizione dei dilettanti. Le sue dimensioni sono pari a quelle di un transistor o di un diodo di media potenza. Con esso si possono realizzare comandi di regolazione di notevole potenza, che un tempo si potevano costruire soltanto con l'impiego di voluminosissimi trasformatori a rapporto variabile e di notevole costo. Per esempio, con il diodo SCR si può regolare, in modo continuo, la velocità dei motori elettrici, anche di quelli di una certa potenza. E si può pure controllare l'intensità luminosa di una lampada o di un gruppo di lampade. Oppure si possono realizzare le luci psichedeliche e molti altri dispositivi. Con altre parole, dunque, si può dire che il diodo SCR può essere considerato come un relé allo stato solido, cioè privo di parti meccaniche e di parti mobili. E tali caratteristiche offrono

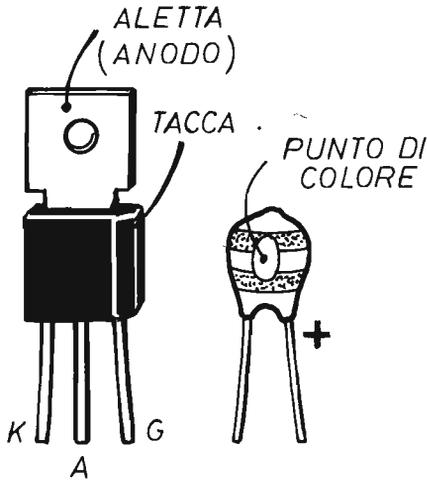



Fig. 4 - Osservando questo disegno, il lettore potrà facilmente individuare i terminali del diodo controllato SCR, a sinistra, e del condensatore al tantalio C1, a destra.

chiaramente notevoli garanzie di durata e di buon funzionamento, sia pure nel caso di applicazioni pratiche di notevole impegno.
Un altro grande vantaggio proviene dall'uso del thyristor: quello della semplicità circuitale degli apparati in cui esso viene inserito. Il diodo controllato è dunque economico e consente di realizzare apparati di piccole dimensioni.
Il componente è dotato di tre terminali: l'anodo (A), il catodo (K) e il gate (G), chiamato anche "porta".
Nel caso del progetto dell'antifurto, i segnali ad onda quadra, provenienti dall'oscillatore integrato, vengono applicati, tramite la resistenza R1, al gate dell'SCR, mentre il catodo è collegato a massa e l'anodo ad uno dei due terminali del doppio interruttore S1.
Pur funzionando in corrente continua, il diodo controllato, montato nel circuito dell'antifurto, non rimane sempre innescato, come dovrebbe accadere. Infatti, una volta innescato, il diodo viene cortocircuitato dal contatto del ruttore e si disinnesca. Ma ad ogni disinnesco succede un innesco, in continuazione, determinando una marcia a... singhiozzo dell'autovettura.

MONTAGGIO DELL'SCR

Prima di montare il diodo controllato sulla basetta del circuito stampato, il lettore principiante dovrà consultare attentamente il disegno del componente riportato sulla sinistra di figura 4. Il quale dimostra come l'SCR sia dotato di due terminali di anodo perfettamente corrispondenti sotto il profilo elettronico. Di questi, il più vistoso è senza dubbio quello rappresentato da una piastrina metallica (aletta) che, in talune applicazioni pratiche, funge anche da elemento radiante dell'energia termica, ossia provvede a raffreddare il componente quando questo è attraversato da eccessiva corrente. Nel nostro montaggio tale elettrodo non viene collegato elettricamente in alcun punto del circuito. Ma all'atto dell'inserimento dell'antifurto in un eventuale contenitore metallico bisognerà far bene attenzione a non creare falsi contatti fra la massa e questo elettrodo di anodo.
Il disegno a sinistra di figura 4 evidenzia un altro importante particolare: la presenza di una smussatura su uno spigolo del diodo, che consente l'individuazione esatta dei terminali di catodo - anodo - gate. La smussatura si trova dalla parte dell'elettrodo di gate.

ACCORGIMENTI VARI

A completamento di questo articolo vogliamo suggerire al lettore alcune raccomandazioni da tenere in considerazione durante la fase di mon-

taggio e di installazione dell'antifurto nell'autovettura.

Prima di tutto desideriamo ricordare che le piste del circuito stampato, dopo aver effettuato le necessarie saldature a stagno dei terminali dei componenti, dovranno essere ripulite dall'eventuale pasta disossidante con alcool o trielina e successivamente ricoperte con una delle tante e adatte vernici isolanti attualmente reperibili in commercio. Con lo scopo di evitare che il tempo e gli agenti atmosferici possano corrodere il rame o comunque ossidarlo. Poi raccomandiamo di richiudere il circuito dell'antifurto, quello montato sulla basetta del circuito stampato, in un contenitore a tenuta stagna, cercando di fissarlo tramite gommini con funzione antivibrante. Per quanto riguarda i collegamenti, tra il circuito e il doppio interruttore S1 e tra questi e i diversi punti dell'impianto elettrico dell'auto, consigliamo di servirsi di cavetti di rame, isolati esternamente, della sezione di 2 mm.
I collegamenti con i morsetti della bobina e con la massa dell'auto debbono essere effettuati con opportuni capicorda (anelli), come indicato nel piano costruttivo di figura 2. Per nessuna ragione quindi si pensi di collegare i terminali dei conduttori avvolgendoli sui rispettivi punti di contatto, con la speranza che il dado di serraggio possa tenere, perché in breve tempo ci si troverebbe in panne per il disinserimento dei collegamenti alla bobina.

I SEGRETI DELLE BOBINE

E' molto facile, con l'aiuto di un qualsiasi tester, misurare il valore ohmmico delle resistenze. Ma lo è, in parte, anche la misura dei valori capacitivi dei condensatori. Non si può dire, invece, la stessa cosa, per l'induttanza delle bobine. Che risulta un dato estremamente difficoltoso da valutare, sia per i dilettanti, sia per i più preparati.
Per la prima volta, su questa rivista, viene ora presentata una sequenza di tabelle dalle quali, conoscendo alcuni elementi costruttivi delle bobine, è possibile dedurre direttamente e immediatamente il valore di induttanza di queste. Ed è possibile anche, tramite queste stesse tabelle, compiere il procedimento inverso; vale a dire, attraverso il solo dato dell'induttanza della bobina, conoscere il tipo di filo, il numero di spire e le misure del supporto necessari per costruire la bobina stessa. Altre tabelle, della medesima importanza tecnica e laboratoriale, completeranno questo articolo che, siamo certi, potrà interessare una grande moltitudine di lettori.

L'INDUTTANZA DELLE BOBINE

Prima di addentrarci nel vivo dell'argomento, riteniamo doveroso qualche richiamo sull'induttanza.
Come avviene per le resistenze e per i condensatori, anche per le bobine esiste una unità di misura. Si tratta della misura dell'induttanza. L'unità di misura dell'induttanza è l'HENRY (abbreviato H).
I sottomultipli dell'henry più usati sono:

microhenry = milionesimo di henry (simbolo μH)

millihenry = millesimo di henry (simbolo mH)

Negli apparecchi radio si possono trovare bobine d'induttanza avvolte su nucleo di ferro, di valore elevato, ad esempio di 10 henry; se ne trovano altre di piccolo valore d'induttanza e sono quelle

usate nei circuiti di alta frequenza: il valore d'induttanza di queste bobine può essere di un centinaio di microhenry, quando si tratta di bobine per onde medie, e di 1 o 2 microhenry quando si tratta di bobine per onde corte.
Le bobine per le onde cortissime hanno una piccolissima induttanza, appena un decimo circa di microhenry.
Ma l'induttanza di una bobina dipende da molti elementi. Ad esempio essa aumenta con l'aumentare del diametro dell'avvolgimento, del numero delle spire complessive e del numero di spire per centimetro di avvolgimento.

PUBBLICHIAMO

TRE INEDITE TABELLE

PREZIOSISSIME

PER USI DILETTANTISTICI

IL SUPPORTO

La bobina è un componente elettrico presente nei ricevitori radio, nei trasmettitori, negli oscillatori e in molte apparecchiature elettroniche.
In generale, si definisce come « bobina » un filo conduttore di una certa lunghezza, avvolto con lo scopo di concentrare in uno spazio limitato un campo magnetico di un certo valore, ovviamente facendo scorrere in esso una certa corrente. Si dice anche che la bobina serve per concentrare in poco spazio un alto coefficiente di autoinduzione.
I tipi di bobine sono svariatissimi e si differenziano per la lunghezza del conduttore, il numero delle spire, le dimensioni e la forma, la presenza o meno di un elemento di supporto, l'esistenza di un nucleo magnetico aperto o chiuso, la sezione del conduttore ecc.
In generale, la bobina può essere realizzata in tre diversi modi:

1 - **IN ARIA**
2 - **SU SUPPORTO ISOLANTE**
3 - **SU SUPPORTO CON NUCLEO**

La scelta costruttiva tra il primo e il secondo modo dipende essenzialmente dal diametro del filo impiegato e dal numero delle spire.
Utilizzando il filo di grosso spessore ed avvolgendo poche spire, anche la bobina « in aria » è in grado di assicurare una buona stabilità meccanica, indispensabile per garantire la costanza dei parametri elettrici. Altrimenti si preferisce ricorrere all'impiego del supporto.
L'uso di supporti muniti di nucleo ferromagnetico, di cui parleremo in seguito, consente di raggiungere, a parità di spire e dimensioni, maggiori valori induttivi.
In figura 1 sono rappresentati alcuni tipi di supporti di materiale isolante, caratterizzati da due importanti grandezze: il diametro e l'altezza.
Da un punto di vista elettrico, il materiale con cui si realizza il supporto non è mai critico.
Ma occorre ricordare che, essendo questo quasi sempre di plastica, come il polistirolo, esso può venir danneggiato dal saldatore elettrico durante le operazioni di saldatura dei terminali dell'avvolgimento della bobina.

Uno dei componenti più diffusi nel settore dilettantistico è certamente la bobina. Di essa il lettore deve conoscere i principali parametri e, soprattutto, i dati tecnici costruttivi, per poterla realizzare sul proprio banco di lavoro quando, in commercio, presso i consueti rivenditori, è assolutamente irreperibile.

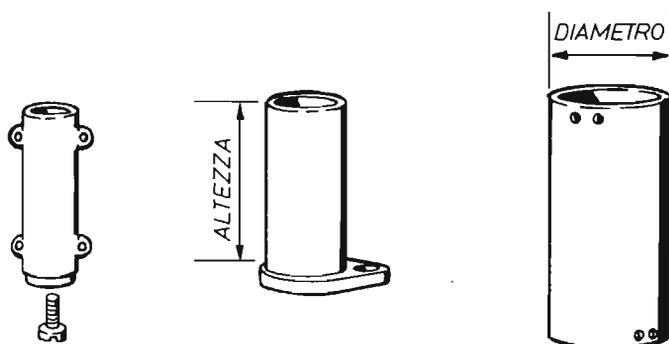



Fig. 1 - Le bobine possono essere avvolte in aria oppure su supporti di materiale isolante, muniti o meno di nucleo di ferrite. In ogni caso gli elementi che maggiormente caratterizzano il supporto della bobina sono l'altezza e il diametro esterno.

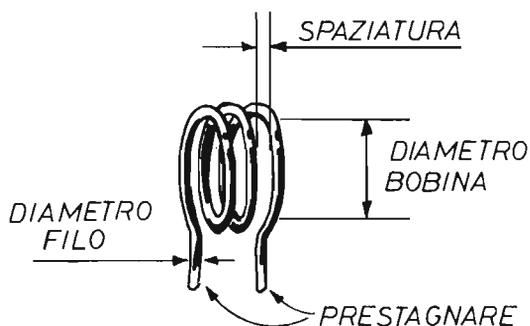



Fig. 2 - Quando si realizza una bobina in aria, cioè priva di supporto, è molto importante che la spaziatura fra spira e spira sia sempre la stessa. Se poi il filo è di rame smaltato, come avviene nella maggior parte dei casi, allora si deve ricordare di raschiare i terminali e presaldarli, allo scopo di agevolare le operazioni di montaggio della bobina nel circuito. Allorché si definisce il diametro della bobina, ci si riferisce a quello interno dell'avvolgimento. Il diametro del filo si misura con il calibro.

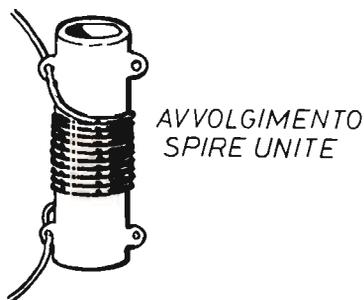



Fig. 3 - Esempio di bobina realizzata con spire compatte. Ciò è sempre possibile quando si fa uso di filo smaltato o comunque isolato esternamente, per non provocare falsi contatti elettrici fra spira e spira.

DATI CARATTERISTICI

Ogni bobina è caratterizzata, costruttivamente, da un certo numero di parametri. Questi sono: il diametro del filo, il diametro interno della bobina (equivalente a quello esterno dell'eventuale supporto), il numero di spire di cui è composta la bobina stessa, la spaziatura tra spira e spira (generalmente viene indicata la lunghezza complessiva della bobina) e il tipo di filo adottato che, nella maggior parte dei casi, è il rame smaltato.

La bobina avvolta « in aria » è disegnata in figura 2. Dove si vede che il diametro preso in considerazione è quello interno dell'avvolgimento e che i due terminali del filo di rame smaltato sono stati opportunamente raschiati, ossia completamente liberati dallo smalto isolante e ricoperti in un sottile velo di stagno (prestagnati), allo

scopo di agevolare le operazioni di saldatura dei terminali della bobina in sede di montaggio di una apparecchiatura elettronica.
L'uso del filo smaltato consente di accostare le spire (bobina a spire compatte), mantenendo l'isolamento elettrico tra esse. Ma impone l'operazione di asportazione dello smalto dai terminali per consentire la saldatura della bobina al circuito.
A parità del numero di spire, del valore del diametro del filo e di quello del supporto, la bobina può essere a spire unite o spaziate (figure 3 - 4). Nel secondo caso diminuisce il valore di induttanza.

Fig. 4 - Bobina realizzata con avvolgimento a spire spaziate. I terminali del filo sono fatti passare attraverso due occhielli di cui è dotato il supporto di materiale isolante. Qualora il diametro del filo fosse inferiore a quello interno degli occhielli, occorrerà effettuare due passaggi del filo attraverso gli occhielli stessi, con lo scopo di irrigidire l'avvolgimento ed evitare una scomposizione della bobina.

LA TABELLA 1

Affidandosi alla TABELLA 1, si possono raggiungere due risultati importanti: si può costruire una bobina di un preciso valore di induttanza e

Fig. 5 - Le bobine possono essere avvolte anche su resistenze a carbone, in funzione esclusiva di supporto. Nella TABELLA 2 sono riportati i parametri relativi alla costruzione di bobine su resistenze con i tre valori di potenze riportati in figura, nella quale i tre componenti resistivi sono riprodotti in grandezza reale.

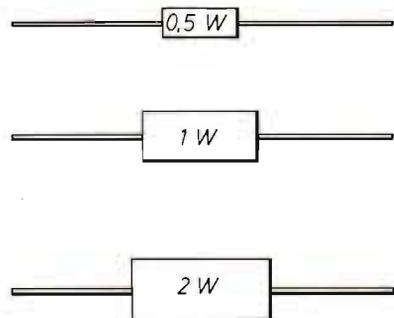



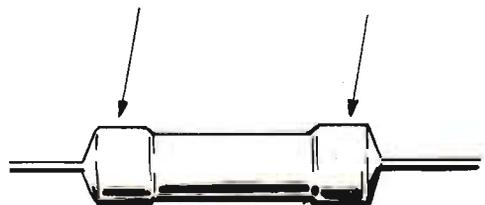
Fig. 6 - Non si debbono mai utilizzare, come supporti delle bobine, quelle resistenze che presentano, alle loro estremità, dei rigonfiamenti oppure posseggono dei cappucci metallici, i quali altererebbero i valori induttivi.

Ritagliate queste tre tabelle, incollatele su cartone e appendetele sopra il vostro banco di lavoro.

TABELLA 1

INDUTT. in µH	DIAMETRO SUPPORTO (SENZA NUCLEO)									
	Ø 4 mm		Ø 6 mm		Ø 10 mm		Ø 15 mm		Ø 20 mm	
	spire	filo mm	spire	filo mm	spire	filo mm	spire	filo mm	spire	filo mm
0,02	3	0,8	1	1,5						
0,04	4	0,6	2	1	1	1,5				
0,06	5	0,5	3	1	2	1,5	1	1,5		
0,1	7	0,4	5	1	4	1	2	1,5	1	1,5
0,2	8	0,3	7	0,8	6	1	4	1,5	2	1,5
0,4	10	0,2	9	0,5	8	1	6	1	4	1,5
0,6			12	0,4	10	0,8	8	1	6	1
1			15	0,3	12	0,5	10	1	8	1
2			23	0,2	16	0,4	14	0,8	11	1
4					24	0,3	18	0,6	15	1
6					30	0,2	24	0,5	23	0,6
10							30	0,4	28	0,5
20							42	0,3	38	0,4
40									53	0,3
60									75	0,2
100									120	0,2

si può conoscere il valore dell'induttanza di una bobina dopo averne contato il numero di spire e misurato il diametro del supporto e quello del filo.

Si tratta di una tabella da noi elaborata con l'aiuto di un computer e quindi di massimo affidamento, da conservare nel laboratorio dilettantistico.

Nella tabella vengono elencati i dati costruttivi della bobina, una volta fissato il valore di induttanza. L'avvolgimento, ovviamente, dopo quanto è stato detto in precedenza, sarà del tipo a spire compatte (figura 3).

Come si può notare, ad uno stesso valore di induttanza, possono corrispondere più soluzioni realizzative. In linea di massima converrà scegliere la soluzione a maggior diametro con il minor numero di spire ed il maggior diametro del filo. Perché, così facendo, si migliora il fattore di merito « Q » della bobina e, quindi, la selettività in eventuali circuiti accordati in cui la bobina venga inserita.

Per una maggiore chiarezza di interpretazione ed uso pratico della TABELLA 1, vogliamo ora presentare un esempio reale. Supponiamo di voler realizzare una bobina con induttanza di 1 μH (un microhenry). Ebbene, sulla prima colonna di sinistra individuiamo il valore di 1 μH e vediamo che, in corrispondenza di esso, in linea orizzontale, si possono assumere quattro tipi di supporti. Il primo di questi, del diametro di 6 mm richiede un avvolgimento di 15 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Ma se si preferisce utilizzare un supporto di diametro maggiore, quello della quarta colonna, di 10 mm., allora le spire saranno di meno, esattamente 12, realizzate con filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.

TABELLA 2

INDUT. μH	resist. 0,5 W		resist. 1W		resist. 2W	
	spire	filo	spire	filo	spire	filo
0,1	7	0,8				
0,2	10	0,5				
0,4	14	0,3	12	0,6		
0,6	17	0,2	15	0,5		
0,8	21	0,2	18	0,4	16	0,6
1			20	0,4	19	0,5
2			27	0,3	25	0,4
4			39	0,2	35	0,3
6					42	0,2
8					50	0,2
10					58	0,2

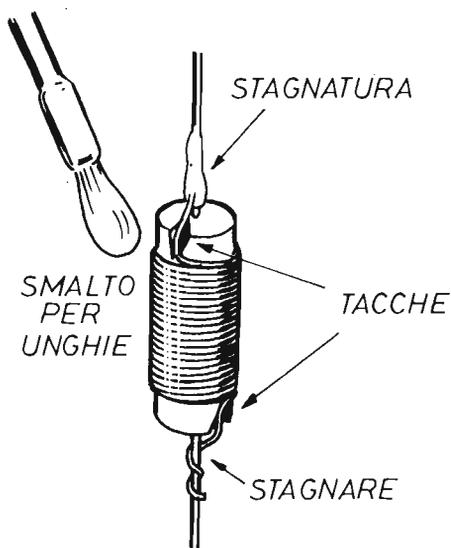



Fig. 7 - Con questa figura si interpreta chiaramente il sistema costruttivo di una bobina su supporto costituito da una resistenza a carbone, i cui terminali diventano in pratica quelli della bobina. Sulle due estremità della resistenza debbono essere praticati due intagli, nei quali si incastrano i terminali dell'avvolgimento, che vengono poi irrigiditi con due gocce di smalto per unghie.

In pratica, l'uso di un filo conduttore con diametro di valore leggermente diverso da quello indicato dalla tabella non compromette il risultato. Per esempio, si può adottare del filo da 0,5 mm in sostituzione di quello da 0,4 mm o da 0,6 mm senza creare inconvenienti nel funzionamento delle apparecchiature elettroniche.
Riprendendo l'esempio reale e in base a quanto detto in precedenza, per la costruzione della bobina da 1 μH è da preferirsi il supporto di diametro 20 mm, che implica un avvolgimento di 8 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm (sesta colonna).

RESISTENZE COME SUPPORTO

Per talune applicazioni, non particolarmente critiche, si fa uso, in funzione di supporto delle bobine, di resistenze a carbone, di tipo cosiddetto americano, di elevato valore ohmmico, per esempio da 1 megaohm.
Per variare il diametro del supporto, basta ricorrere a resistenze con valori di potenze di dissipazione diverse, da 0,5 W - 1 W - 2 W, come indicato in figura 5.
In nessun caso si dovranno adottare come supporti le resistenze del tipo indicato in figura 6, con rigonfiamenti sulle estremità o cappucci metallici, che costituiscono delle spire in cortocircuito. Le resistenze debbono essere perfettamente cilindriche, di tipo a carbone. I loro terminali consentono una agevole saldatura a stagno dei terminali della bobina.
La realizzazione di questo particolare tipo di bobina è illustrata in figura 7. I terminali dell'avvolgimento sono incastrati su due piccoli incavi praticati alle estremità della resistenza, sui quali occorre depositare qualche goccia di smalto per unghie, allo scopo di irrigidire l'avvolgimento e renderlo insensibile alle sollecitazioni meccaniche.

LA TABELLA 2

Per poter costruire le bobine sulle resistenze, nel modo ora interpretato, occorre servirsi della TABELLA 2. La quale, in corrispondenza dei valori di induttanza riportati nella prima colonna di sinistra fra i limiti di 0,1 μH e 10 μH, elenca i necessari dati costruttivi per i tre tipi più comuni di wattaggio: mezzo watt, un watt e due watt.
I dati costruttivi si riferiscono al numero di spire da avvolgere e al diametro di filo da utilizzare. Facciamo un esempio. Vogliamo realizzare una

bobina da 1 µH assumendo come supporto una resistenza da 1 W. Sulla prima colonna di sinistra si individua il numero 1 e poi sulla corrispondente linea orizzontale, e precisamente sulla colonna relativa alle resistenze da 1 W, si leggono i dati costruttivi, che sono quelli di 20 spire realizzate con filo di rame smaltato da 0,4 mm.

LA TABELLA 3

La TABELLA 3 fornisce indicazioni utilissime circa i valori di frequenza di risonanza di un circuito L - C (induttivo - capacitivo) con diversi valori capacitivi di accordo.
Quelli citati nella TABELLA 3 sono soltanto i valori di frequenza di risonanza di normale impiego, mentre vengono omessi quelli non utilizzati nella pratica dilettantistica. Per esempio non è citato il valore della frequenza di risonanza di un'induttanza da 0,1 µF con capacità di 500 pF.
In ogni caso va tenuto conto che la capacità di accordo risulta in realtà quella veramente collegata all'induttanza, più quella delle capacità parassite introdotte dal cablaggio o da altri componenti elettronici accoppiati al circuito stesso.
La TABELLA 3 potrà servire anche per avere un'idea immediata della frequenza di oscillazione di uno stadio trasmettitore o della frequenza di ricezione di uno stadio AF di un radioricevitore.

TABELLA 3

INDUT. µH	FREQ. RISON. MHz			
	con 500pF	con 100pF	con 50pF	con 10pF
0,1				200
0,2				160
0,4				130
0,6				110
0,8			40	90
1		15	30	70
2		12	20	53
4		10	18	40
6		8	12	29
8		6	9	20
10	2	5	7	15
20	1,6	4	6	
40	1,3	3	5	
60	1	2	4	
80	0,7	1,5	3	
100	0,5	1	2	

FILO PER AVVOLGIMENTI

Abbiamo già accennato, in precedenza, il tipo di filo da usare per realizzare le bobine. Ora possiamo perfezionare anche questo argomento dicendo che il filo conduttore non costituisce di norma un fattore determinante ai fini della valutazione dell'induttanza di un avvolgimento.
Lo diviene soltanto indirettamente, quando incide sulla lunghezza dell'avvolgimento stesso.
Comunque, una certa tolleranza è sempre ammissibile. Per esempio, la sostituzione di un filo da 0,8 con altro da 0,85 mantiene invariate le caratteristiche della bobina. E neppure l'uso di un filo da 1 mm di diametro, in sostituzione di quelli citati, condurrebbe ad una alterazione sensibile del valore dell'induttanza o del funzionamento del circuito in cui la bobina viene montata.
Al lettore principiante ricordiamo ancora una volta che, utilizzando il filo di rame smaltato, che costituisce il tipo più comune per gli avvolgimenti delle induttanze, ci si deve sempre preoccupare di raschiare energicamente i terminali, fino a mettere in luce la brillantezza del rame e di presaldarli, in modo da agevolare le operazioni di saldatura della bobina sul montaggio definitivo.

IL NUCLEO FERROMAGNETICO

Taluni supporti e certe bobine prevedono l'inserimento di un nucleo ferromagnetico. Esso serve ad aumentare il valore dell'induttanza della bobina senza variare il numero delle spire.

Questi nuclei sono realizzati con impasti di materiale ferroso speciale ed abbondano in commercio in forme e qualità diverse.
I nuclei ferromagnetici possono essere suddivisi, in base alla loro frequenza di lavoro, in varie categorie. Esistono quindi nuclei ferromagnetici per:

BF = **basse frequenze**
OL = **onde lunghe**
OM = **onde medie**
OC = **onde corte**
VHF = **altissime frequenze**
UHF = **frequenze ultra alte**

Ma assai spesso non si tiene conto della vera destinazione di un determinato nucleo ferromagnetico e così capita che un'induttanza di valore stimato sui 5 μH sia in realtà di 2 μH soltanto.

E' chiaro, infatti, che un tipo di nucleo ferromagnetico, costruito per un determinato impiego, non può andar bene per un uso diverso. Con ciò non si vuole affermare che una tale sostituzione possa produrre effetti disastrosi, mentre si può dire che la negligenza questa volta non consente di ottimizzare il circuito elettronico. Gli stessi rivenditori, fatta eccezione per alcuni casi, non posseggono idee chiare su tale argomento.
L'impiego di un nucleo serve innanzitutto per aumentare di 6 ÷ 8 volte circa il valore dell'induttanza, quando il nucleo viene inserito nel supporto in modo da coprire l'intera lunghezza dell'avvolgimento. In secondo luogo, serve per consentire una variazione dell'induttanza entro i limiti citati (nucleo scorrevole dentro il supporto e quindi regolabile) e per centrare esattamente il valore teorico desiderato.

DIODI SPECIALI

VALANGA
ZENER
RAPIDI
SOFT
TUNNEL
BACKWARD
VARICAP
LED
LASER
SCHOTTKY

Quando si parla di diodi, al principiante vien subito in mente il diodo rivelatore al germanio o quello raddrizzatore al silicio. Perché questi sono i diodi più noti nel mondo dilettantistico, dato che proprio essi svolgono due tra le più importanti funzioni elettroniche della componentistica. Ma il diodo a semiconduttore viene adottato in una grande varietà di applicazioni, che vanno dalla generazione delle onde radio all'emissione luminosa, dalla rivelazione di particelle atomiche alla produzione di fotoni.
Ovviamente, per ogni specifica applicazione si debbono impiegare componenti adatti che, pur avendo in comune una giunzione a semiconduttore, differiscono tra loro per il tipo di tecnologia costruttiva, il materiale utilizzato, il drogaggio ed altro ancora.
Ecco, quindi, la presenza sul mercato, ora anche al dettaglio, di una vasta gamma di diodi, che vengono classificati con varie denominazioni, assai spesso sconosciute ai meno preparati tecnicamente. E proprio di questi speciali diodi ci occuperemo nel presente articolo, con lo scopo di eliminare certe zone d'ombra formatesi nella mente del lettore.

DIODI A VALANGA

I diodi a valanga sono dei semiconduttori nei quali viene sfruttata la caratteristica di conduzione inversa del diodo.
Una opportuna geometria costruttiva del componente, unitamente ad un particolare drogaggio, consentono di ottenere una forte conduzione nella zona di breakdown, ossia nella zona del ginocchio della curva caratteristica del diodo.
L'entità della conduzione si valuta anche nella decina di volte al di sopra di quella nominale diretta. Ma questa conduzione deve comunque durare molto poco, per esempio 10 microsecondi, per non bruciare il componente.
Con i diodi a valanga si realizzano degli ottimi soppressori di transienti sopra i 50 V, con notevoli velocità di risposta.

DIODI ZENER

Per tutti i diodi... speciali, quelli più conosciuti sono senz'altro i diodi zener, nei quali la corrente inversa tipica dei diodi a valanga, pur con valori nettamente inferiori, può venir mantenuta entro limiti di tempo indefiniti.
Come è ben risaputo, quando un diodo viene polarizzato in senso diretto, esso favorisce il flusso della corrente; quando il diodo è invece polarizzato in senso inverso, esso aumenta la tensione di barriera, ostacolando il flusso della corrente. Ma questo concetto è valido fino a certi valori della tensione di polarizzazione, perché da un dato punto in poi si verifica la distruzione del componente. Si suole anche dire che, una volta superata la massima tensione inversa, si incontra una zona di forte conduzione che, generando una reazione a catena, porta rapidamente il diodo alla distruzione.
Tuttavia, drogando opportunamente il cristallo di silicio, cioè aggiungendo ad esso talune impu-

Attraverso una chiara panoramica, abbiamo elencato quei diodi speciali che il lettore principiante ancora non conosce, citando, per i più interessati, le funzioni elettriche, le composizioni fisiche e le caratteristiche di comportamento. Pur se taluni di questi sono componenti di non facile reperibilità nel commercio al dettaglio.

rità, è possibile controllare la reazione a catena in modo da evitare la distruzione del componente; ma è ovvio che la drogatura del silicio non basta, perché occorre provvedere anche a limitare la corrente che scorre attraverso il diodo, servendosi di opportune resistenze. Un componente così concepito prende il nome di « diodo zener » e la tensione inversa massima viene denominata « tensione di zener ».
In figura 1 è riportata, per intero, la curva caratteristica di un diodo zener che, polarizzato direttamente si comporta come un normalissimo diodo al silicio, mentre quando viene polarizzato inversamente non conduce corrente, sino al valore di tensione zener; ma una volta raggiunto tale valore il diodo entra rapidamente in conduzione.

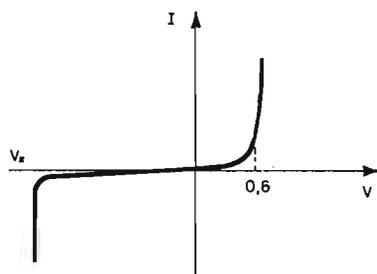



Fig. 1 - Curva caratteristica dell'andamento della corrente elettrica, in rapporto alla tensione, di un diodo zener. Normalmente, fino ad un valore di tensione di 0,6 V, la corrente è bassissima; essa aumenta rapidamente da questo valore di tensione in poi. La corrente diviene intensissima quando al diodo zener viene applicata una tensione inversa, che porta all'immediata distruzione del componente.

Si noti che se la corrente inversa, che attraversa il diodo, varia notevolmente, la tensione, sui terminali del diodo, rimane praticamente sempre quella di zener, per cui ne consegue un notevole effetto stabilizzante.
Le tensioni di zener comunemente ottenibili vanno da 3 V circa a più di 200 V.

DIODI RAPIDI

Le giunzioni P - N dei diodi a semiconduttore si comportano come dei piccoli condensatori, in grado di accumulare cariche elettriche. E per effetto di questa componente capacitiva, quando viene invertito il campo elettrico sui terminali del diodo, costringendolo a passare dalla condizione di saturazione a quella di interdizione, si ottiene, per un breve istante, un discreto passaggio di corrente anche nel verso della non conduzione.
Con drogaggi speciali, per esempio con l'aggiunta di particelle d'oro, e con le tecniche costruttive di impiantazione ionica, sono stati realizzati dei diodi a bassa capacità, nei quali il tempo di commutazione diventa dell'ordine del nanosecondo, per i piccoli diodi di segnale, e di qualche decina di nanosecondi, per quelli di potenza.
In figura 2 è riportato il diagramma dell'andamento della corrente, che attraversa il diodo normale, in funzione del tempo (linea nera) e di quella che attraversa il diodo rapido, sempre in funzione del tempo, disegnato con trattini.

DIODI SOFT

Un'altra categoria di diodi rapidi è costituita dai diodi soft, nei quali l'andamento della corrente appare più morbido e non genera quindi disturbi durante il processo di commutazione.

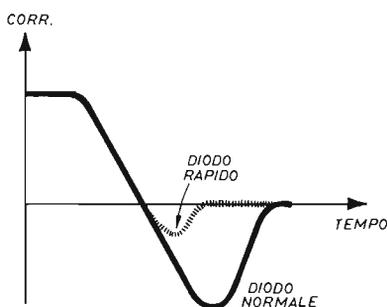



Fig. 2 - Curva caratteristica dell'andamento della corrente in un diodo normale (linea nera) e attraverso un diodo rapido (linea tratteggiata). I due diagrammi sono composti in funzione del tempo.

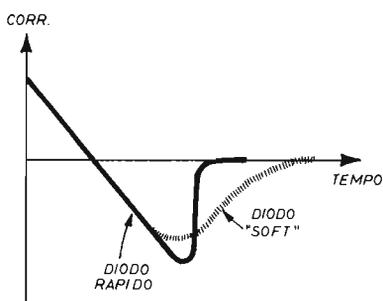



Fig. 3 - Le due curve mettono a confronto i diversi andamenti delle correnti, in funzione del tempo, attraverso un diodo rapido (curva nera) e un diodo tipo soft (curva tratteggiata).

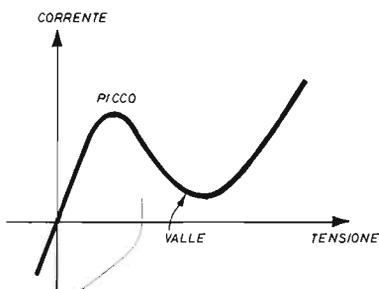



Fig. 4 - Andamento della corrente, in funzione della tensione, attraverso un diodo di tipo tunnel.

Il confronto delle curve di corrente in funzione del tempo, rispettivamente di un diodo rapido e di un diodo soft, è riportato nei diagrammi di figura 3. Anche in questo caso, la curva a linea nera si riferisce al diodo rapido, mentre quella tratteggiata diviene rappresentativa del diodo soft.

DIODI AD EFFETTO TUNNEL

Drogando fortemente la zona di giunzione, si muta profondamente la caratteristica di conduzione diretta del diodo, che assume l'andamento espresso dal diagramma riportato in figura 4. E il diodo, in tal caso, assume la denominazione di diodo ad effetto tunnel o, più semplicemente, diodo tunnel.
La caratteristica discendente dalla curva corrente-tensione, che individua la zona a resistenza negativa, consente di realizzare, molto semplicemente, circuiti oscillatori, rivelatori e d'altro tipo. Occorre ricordare che il tempo di commutazione dei diodi tunnel è dell'ordine dei picosecondi e che il rumore intrinseco è più ridotto di quello dei transistor. Pertanto esso viene spesso preferito ad altri elementi analoghi nella realizzazione di apparati ad altissima frequenza, a basso rumore e minimo consumo.

DIODI BACKWARD

Sono questi dei particolari diodi tunnel in cui la caratteristica costruttiva è tale da rendere le correnti di picco e di valle pressocché uguali e di basso valore.
La zona, in cui si ottiene la condizione ora citata, viene sfruttata come zona inversa del diodo, mentre la zona diretta si identifica con una curva molto ripida a bassissima caduta di tensione (figura 5). Ma c'è di più; essendo i backward dei diodi tunnel, essi dispongono di una elevatissima velocità di commutazione. L'unico svantaggio è riscontrabile nella bassa tensione inversa, coincidente con la tensione di valle del diodo tunnel, che ne limita l'impiego in apparati a bassa tensione.
La denominazione backward deriva dal fatto che il componente viene impiegato nel senso contrario a quello tradizionale di una giunzione P - N.

DIODI VARICAP

La zona di giunzione P - N dei diodi, quella in cui si crea la barriera costituita da due strati di cariche elettriche di segno opposto, può essere

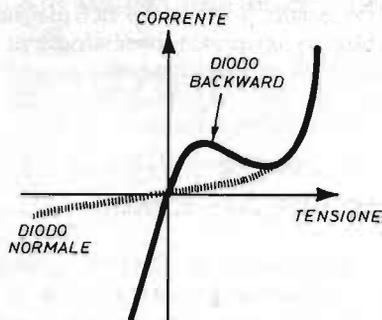



Fig. 5 - La curva caratteristica della corrente, in funzione della tensione, di un diodo backward, dimostra che la corrente di picco e quella di valle sono quasi uguali e di basso valore.

considerata come una piccola pila. Ma gli strati di cariche positive e negative si comportano, a tutti gli effetti, come un condensatore la cui capacità è normalmente di qualche decina di picofarad. La capacità sussiste anche se le superfici delle armature sono molto ridotte. Ciò vale naturalmente per i normali diodi, mentre in taluni moderni componenti il valore capacitivo raggiunge le centinaia di picofarad.
Si può ben dire che ogni diodo a giunzione racchiude, nel suo involucro, un piccolo condensatore. Ed è ovvio che, per poter sfruttare questa particolarità dei diodi, occorre polarizzarli inversamente, in modo che non conducano corrente, simulando lo stato di isolamento tra le armature di un condensatore reale.
La caratteristica più saliente di questa capacità allo stato solido è quella di variare il proprio valore con il variare della tensione applicata al diodo. Questo fenomeno avviene normalmente in ogni diodo, ma risulta evidenziato in componenti appositamente concepiti e denominati « diodi varicap ».
Il fenomeno fisico, che determina le variazioni di capacità, è assai complesso; esso si basa sulle proprietà della « barriera »; infatti, man mano che aumenta la tensione inversa, applicata al diodo, alla barriera di potenziale giunge una dose di forza e vigore; la barriera quindi respinge con maggior energia le cariche che formano le armature del condensatore, determinando una diminuzione di capacità.
Il diodo varicap si comporta quindi come un vero e proprio condensatore variabile, nel quale le variazioni capacitive sono ottenute facendo variare, anche con il sistema automatico, la tensione sui terminali del diodo.
Rispetto al vecchio ed ingombrante condensatore variabile, il diodo varicap presenta notevolissimi pregi. Infatti, con il diodo varicap, che è un minuscolo diodo a giunzione, si ottiene un notevole risparmio di spazio, si ha la possibilità di pilotare la sintonia tramite la tensione, eliminando i fenomeni di slittamento di frequenza dovuti alla capacità aggiuntiva introdotta dalla mano dell'operatore.
Con il diodo varicap è inoltre possibile ottenere un comando automatico della capacità del condensatore. Ciò avviene ad esempio nei circuiti di controllo automatico della frequenza, nei ricevitori a modulazione di frequenza, nei quali la tensione applicata al diodo varicap, inserito nel circuito oscillante dell'oscillatore locale, viene cosegnale, così da agganciare la emittente a modusegnale, così ad agganciare la emittente a modulazione di frequenza.
Altri impieghi dei diodi varicap vengono effettuati nei sintetizzatori di frequenza, nei V.C.O. e nel settore televisivo, dove è possibile ottenere la perfetta sintonizzazione dei singoli canali TV tramite semplici pulsantiere, senza ricorrere ad ingombranti commutatori che sono facili a rompersi o a presentare difetti di funzionamento.

Fig. 6 - Esempio di diodo led visto esternamente (a sinistra) e nella sua composizione interna (a destra).

DIODI LED

I diodi led, cioè i diodi emettitori di luce, sono i componenti optoelettronici che, più di ogni altro,

hanno suscitato l'interesse dei tecnici e degli studiosi (figura 6).

Le caratteristiche di queste « lampadine » allo stato solido sono senz'altro degne di nota.

La prima fra queste è senza dubbio la durata praticamente infinita del componente che ne permette l'uso in apparati segnalatori con la garanzia della più assoluta affidabilità. Inoltre, a differenza delle comuni lampadine a filamento, i diodi led sono componenti « freddi », per cui è possibile inserirli in punti delicati, riducendo eventualmente le dimensioni di possibili proiettori, proprio perché non richiedono alcun procedimento di raffreddamento. Questi diodi consumano poca energia rispetto alla luce emessa; sono di piccolissime dimensioni ed infrangibili.

I diodi led, a seconda del materiale usato per la loro costruzione, possono emettere luce visibile, principalmente rossa, e luce invisibile (infrarossa), con bande di emissione molto strette, che permettono l'eliminazione dei poco convenienti filtri ottici.

Essendo privi di inerzia, i diodi led possono essere impiegati per modulare la luce a frequenze assai elevate (5 MHz circa), permettendo la realizzazione di ottimi sistemi di telecomunicazione luminosa.

I diodi led (light - emitting - diode) basano il loro funzionamento sull'emissione di radiazioni associate alle transizioni degli elettroni dalle orbite atomiche ad alto livello energetico a quelle a basso livello energetico (esterne). E tali emissioni, in particolari materiali semiconduttori, quali ad esempio l'arseniuro di gallio, assumono il carattere di radiazioni luminose nella gamma del visibile o dell'infrarosso, a seconda del tipo di drogaggio.

DIODI LASER

Quando viene accesa una normale lampadina, questa emette radiazioni di tutte le lunghezze d'onda, cioè di tutti i colori, nel modo più casuale possibile. Il risultato che ne scaturisce è il seguente: il nostro occhio percepisce una sovrapposizione di tutte queste radiazioni con il risultato di vedere la luce bianca.

Al contrario, la luce laser è quasi perfettamente monocromatica, cioè contiene una sola lunghezza d'onda. Ma non basta; la luce laser è anche « coerente », cioè viene emessa con una precisa relazione di fase. Ma per essere più chiari su tale concetto, ricordiamo che la luce è costituita da « fotoni », che possono essere paragonati a tante palline di energia. Ebbene, nella luce cromatica, quale può essere ad esempio quella di un diodo led, le palline, cioè i fotoni, vengono emessi casualmente l'uno dopo l'altro, senza rispettare un intervallo fisso di tempo tra due emissioni successive, come invece avviene nel processo di emissioni luminose normali.

La luce laser può essere paragonata ad un'onda

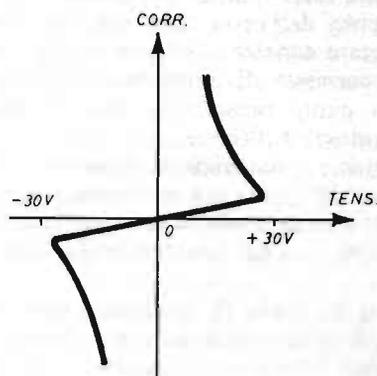



Fig. 7 - Curva caratteristica dell'andamento della corrente, in funzione della tensione, in un diodo diac.

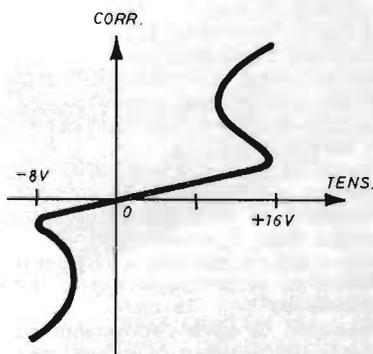



Fig. 8 - Negli speciali diodi diac, a comportamento asimmetrico, l'andamento della corrente, in funzione della tensione, assume, graficamente la configurazione riportata in questo diagramma.

radio di frequenza ben definita e dotata di una sua propria fase. L'unica differenza consiste nella frequenza dell'onda laser che, essendo assai più elevata e concentrata in un sottile fascio luminoso, permette di indirizzare la sua potenza verso un punto prestabilito con risultati veramente fantascientifici.
Recentemente, prendendo le mosse dal principio costruttivo dei diodi led, si è riusciti a produrre degli elementi in grado di emettere luce laser. E questi diodi vengono appunto denominati « diodi led ».
Essi sono in grado di sviluppare una notevole quantità di energia luminosa e consentono quindi di modulare l'emissione ad elevatissima velocità, sino alle microonde, rendendo tali diodi molto popolari nel settore della telefonia e in quello della trasmissione di dati tramite fibre ottiche.

FOTODIODI

I fotodiodi sono elementi complementari ai diodi led. In essi, infatti, viene sfruttato l'assorbimento di energia luminosa esterna per convertirlo in energia elettrica.
Questi componenti, spesso integrati assieme a dei transistor, possono essere impiegati nella misura delle intensità luminose e nella costruzione di apparati fotosensibili. Ma, in forme costruttive diverse, vengono approntati pure come cellule solari, per trasformare la luce del sole in energia elettrica.

DIODI SCHOTTKY

Gli schottky sono diodi quasi ideali, nei quali la

giunzione è realizzata tra metallo e semiconduttore, solitamente platino-silicio. Il loro campo d'impiego è quello delle microonde, con frequenze di parecchi GHz. Sono dotati di una bassa tensione diretta di conduzione e da una corrente inversa quasi nulla, con la limitazione di utilizzo al di sotto dei 100 V.
I diodi schottky vengono usati, oltre che come componenti normali, anche nelle logiche digitali integrate, per aumentare considerevolmente le prestazioni relative alla velocità di commutazione; sono ormai famose le serie 74S... e 74LS...

DIPOLI MULTIGIUNZIONE

Esiste tutta una serie di dispositivi che assomigliano, sia sotto il profilo estetico, sia sotto quello funzionale, ai comuni diodi, ma che, in realtà, sono dotati di più giunzioni, anziché di una sola.
E tra questi, merita maggior attenzione il diac, largamente usato quale elemento di trigger per l'accensione di triac.
Il diac è un elemento a tre strati semiconduttori, la cui curva caratteristica tensione-corrente è riportata in figura 7.
Dall'esame del diagramma si deduce prima di tutto il comportamento simmetrico del componente, che viene infatti utilizzato anche con le correnti alternate.
Al di sotto della tensione di innesco, sul valore di 30 V circa, il diac risulta non conduttore, mentre quando si supera questo valore di soglia, si verifica un innesco della corrente che viene limitata esclusivamente dal circuito esterno.
A titolo informativo, ricordiamo che, per impieghi particolari, sono stati approntati dei diac con comportamento asimmetrico. Di questi elementi riportiamo, in figura 8, la curva caratteristica tensione-corrente.

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO tv-game colore a cassette con cassetta 10 giochi, a L. 65.000 possibilità di espansione ad altri giochi con l'inserimento di cassette. Spese postali d'imballo del gioco, sono a mio carico, per impegni, impossibilità i rispondere a tutti.
SALA FABIO - Via Borgazzi, 38 - 20052 MONZA (Milano)

VENDO macchina fotografica Kodak Poket instamatic 200 + gioco elettronico dataman a L. 20.000 non trattabili.
MESCHINI PIETRO - Via Enrico Mattei, 22 - 20097 S. DONATO MILANESE - Tel. 527.2018

VENDO annate in ottimo stato di « Elettronica Pratica »: 1972 (8 num.) L. 7.000; 1973 (11 num.) e 1974 (11 num.) L. 9.000 ciasc.; 1975 e 1976 (complete) L. 10.000 ciascuna; 1977 (6 num.) L. 6.000. Fascicoli non trattabili singolarmente. Spese di spedizione escluse.
IAFOLLA ALFREDO - Via Papa Giovanni XXIII, 69 - 67039 SULMONA (AQ)

VENDO mangianastri stereo 7 per auto dell'Autovox modello Melody 12 W. Ottimo stato a L. 40.000.
Telefono: (0373) 84.886 (ore pasti)

CAMBIO TX FM 10 W + ingranditore b/n con RTX 2 mt o lineare cb min. 150 W AM. Non vendo.
AIOLFI LUCIANO - Via Tazzoli, 25 - BAGNOLO CR. - Tel. (0373) 64.472

CERCO RTX-CB portatile da 5 W 23 canali di qualsiasi marca a L. 50.000. Tratto solo con zona Milano.
RANDAZZO ERNESTO - Via Varé, 26 - 20158 MILANO - Tel. (02) 375.503

CERCASI per serie ditte lavori di cablaggio a domicilio.
LEPRI GIOVANNI - 40030 BARGI BAIGNO BARCEDA (Bologna)

VENDO televisione guasta facilmente riparabile al miglior offerente. A partire da L. 50.000 bianco-nero 24 pollici.
PAVONE ANTONIO - Via F. Cilea, 8 - ACI REALE

VENDO luci psico microfoniche tre canali L. 30.000 trattabili con contenitore.
CORONA ROBERTO - Via San Giovanni Bosco, 2/A - 20091 BRESSO (MI)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO ricetrans. 144 MHz mobil 10 fm-am 15 W imput L. 160.000 + s.p. micro preampli turner + 3 L. 20.000 + S.P. filtro X-tal per XR-1000 L. 30.000 + S.P.
ZICHITTELLA RENATO - Via S. Lorenzo, 9 - 91025 MARSALA

CERCO radio fm 88÷108 MHz non amplificata, ma preamplificata, possibilmente con decodificatore stereo. Prezzo massimo L. 20.000.
TAVOLETTI ROBERTO - Via Agrigento, 13 - FOLIGNANO (AP)

VENDO trasmettitore di potenza: potenza di emissione: 20 mW 120 mW; tipo di emissione FM freq. di lav. regolabile 88÷106 MHz; è in kit costa L. 12.000.
CHELLI STEFANO - Via Versilia, 55 - FORTE DEI MARMI (Lucca)

ESEGUO montaggio e cablaggio pannelli e cassoni elettrici per serie ditte. Esperienza nel settore, prezzi bassi.
GARBARINI ANTONIO - 27050 BRALLO DI PREGOLA - FELIGARA (Pavia)

VENDO 1 gioco elettronico (calcio della Mattel Electronics) a L. 15.000, 1 calcolatrice Texas Instruments, TT 30 nuova L. 16.000, 1 variatore di tensione crepuscolare VIIBIKIT L. 4.500.
PICCIOLO PIETRO - Via Umberto I°, 107/105 - 98057 MILAZZO (ME)

CAMBIO oscilloscopio S.R.E. in ottime condizioni per un ricetrasmettitore cb 40 canali digitali 5 W zona Lazio.
TRANCHINA LITTERIO - Via Italia Km. 3.900 - CECCHINA (Roma) - Tel. 934.1649

REALIZZO circuiti stampati forati a L. 100/cm² spese comprese. Inviare il disegno del circuito stampato e di quello elettrico e relativo importo tramite c.c.p. o vaglia. Fornisco anche qualsiasi kit montati e funzionanti con o senza contenitore.
GRANATO MICHELE - Via Raffaele Ricci, 46 - 84100 SALERNO

CERCO libri o formulari riguardanti i metodi di progetto di radioricevitori della gamma am a transistor, di alimentatori a semiconduttori e stadi amplificatori a transistor.
RIVA SERGIO - Via Provinciale, 28 - 22040 GARBAGNATE MONASTERO (Como)

VENDO 135 riviste Elettronica di vario tipo dal 1975 ad oggi valore L. 165.000 in blocco. L. 75.000 o cambio (purché nuovo) con ampli-equalizzatore 25+25 e in più regalo nuovissimi altoparlanti per auto 20 watt cad.
SPAMPINATO GAETANO - Vill. Zia Lisa, 145 - 95100 CATANIA - Tel. (095) 340.746

CERCO schema elettrico e relativo elenco componenti di un microtrasmettitore fm 88÷108 MHz 1 W a lire 2.000 restituisco gli altri schemi.
TASSO GIOVANNI - Via Abbomonte, 11 - 72100 BRINDISI

VENDO al miglior offerente per cessata attività:
n. 433 valvole italiane radio/tv varie sigle nuove e surplus funzionanti; n. 30 altoparlanti tutti efficienti varie dimensioni wattaggio forma Ohm 2-4-5-10-12-16; n. 1 stabilizzatore-rete per tv entrata 210/220 usc. 125-160-220-270; n. 3 giradischi mono a valvole giri 33-45-78. Spese postali a carico destinatario.
Tel. (010) 39.93.916 GENOVA (dopo le ore 18,30) p.s. regalo circa 100 schemi per valvole di tutti i tipi.

PERMUTO accensione elettronica Marelli P. 201 adatta per 127 e A 112 berlina, ancora imballata, con mini cuffia stereo tipo Geloso od Unitronic anche usata funzionante.
TONSI GIULIANO - Via Statale Soncinese, 32 - 24058 ROMANO LOMBARDO (BG)

CERCO urgentemente TX AM o FM potenza maggiore di 1 W + antenna che assicuri una portata minima di 150-200 m. Cambio con tv game + fucile Zanussi + TX AM 350 mW + schemi tester e provacircuiti S.R.E. tratto possibilmente con zona Napoli.
PAONE GIOVANNI - Via Nicolardi P.co Avolio, 61 - 80131 NAPOLI - Tel. (081) 743.23.18 dalle 14 alle 16.

TECNICO radio tv bianco nero eseguirei lavori di riparazioni su radio e tv al mio domicilio per ditte serie in Torino.
NUZZO MARIO - Via A. Boito, 6 - 10154 TORINO - Tel. 238.869

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO registratore Geloso a cassette mod. 305 a L. 15.000. Moviola 3m per films 8 e super 8 mm a L. 30.000. Compatto stereo potenza 5/6 watt, con casse,a L. 60.000. Il tutto in blocco a L. 100.000.

RIPARBELLI PAOLO - Viale G. Carducci, 133 - 57100 LIVORNO - Tel. (0586) 402.994.

VENDO organo elettronico autocostruito apparso sul n. 60/61 di Nuova Elettronica del Giugno 1978. Intendo realizzare la somma di L. 270.000 che rappresenta il solo costo del materiale completo di mobile, vero affare.

FANTONE GIANNI - Via Littardi, 11 - 18100 IMPERIA

ABBONATO E.P. offre cine proiettore « Max » 8 + super 8, completo schermo proiezione + 6 filmini + altro cineproiettore marca « Muplex » 2 pr. 8 + super 8 ambedue voltaggio 220 automatici + polaroid bianco e nero in cambio di una radio ricetrasm. minimo 10/15 canali funzionante anche da riparare oppure preferibile vecchia radio militare ricetrasm. funzionante o da riparare. Tratto con Roma e dintorni poss. consegna a domicilio.

TAMBURRINI GIANCARLO - Via Rinascimento, 8/B - 00042 ANZIO (Roma)

VENDO i seguenti progetti: 2 microtrasmittenti FM 88 ÷ 108 MHz 120 mW a L. 24.000; ricevitore CB 26 ÷ 28 MHz con sintonia a varicap a L. 20.000; Decoder FM stereo a L. 16.000. Il tutto montato e perfettamente funzionante.

VETTORATO MARCO - Via Pomponazzi, 3/B - PADOVA - Tel. 686.907

VENDO: compatto stereo della « Savage » HI-FI radio AM-OC-OL-FM stereo, 7 stazioni presintonizzabili piatto BSR semiautomatico testina ADC (33-45-78). Registratore per nastri al ferro, amplificatore 30 + 30 W casse a 2 vie (con protezione) tutto a L. 480.000. Tratto solo con Brescia e provincia.

GATTI ROBERTO - Via Casa S. Giuseppe, 13 - 25050 RODENGO-SAIANO (Brescia)

VENDO ricetrasmettitore in AM (40 ch) + alimentatore bremi (2,5 A) + Rosmetro-wattmetro della C.T.E. + lineare C.T.E. da auto 50 W AM 100 ssb, il tutto usato pochissimo e in imballo originale, a L. 180.000 e in più regalo tv game bianco e nero. Spese a carico dell'acquirente.

LOMBARDI RENATO - Via Adatripalda, 2 (Borgo Ferrovia) - 89100 AVELLINO

VENDO trasmettitore in FM 88 ÷ 108 come nuovo potenza 3 W a L. 50.000, CB 33 canali 5 W nuovo a L. 80.000, Mixer mono stereo 3 ingressi e 3 uscite a L. 30.000 è ancora in scatola.
TRINGOLO MICHELE - Vicolo del Forno, 6 - MONCALIERI (Torino) - Tel. 646.406

CERCO: bilancina taratura peso braccio sul disco, tester buone condizioni, iniettore di segnali, piatto giradischi s/testina, anche mono con motore funz. 220 V tipo valigetta s/amplif. Permuto anche con registratori, piccoli ricevitori, amplificatori fotocamere.
L. ALBERTI - Via Priv. Devitalis, 17 -25100 BRESCIA

VENDO FT 207R 2m (freq. 144 ÷148 MHz), lettura digitale della frequenza (completo di batterie NI - CD e caricabatterie) o permuto con rx. Vendo corso completo televisione B/N (con materiali) della S.R.E.
FRUTTI GIUSEPPE - Via A. Benti, 19 - TRESCORE B. (Bergamo) - Tel. (035) 941.543

VENDO preamplificatore e amplificatore BF. 20 + 20 W Hi-Fi 0,3% di distorsione, mai usato, a L. 100.000. Vendo inoltre i seguenti schemi: TX FM 85-115 MHz, 3 W; VU meter a 16 Leds con integrato e schema di amplificatore finale di BF 1 W a L. 2.000 ciascuno.
FRANZI' ALESSANDRO - Via Vignolo - 28049 STRESA (NO) - Tel. (0323) 31.298

VENDO TV games a cassette intercambiabili della marca Inno-Hit, nuovo, completo di istruzioni e di 1 cassetta comprendente 10 giochi: tennis, handball 1 e 2, basket 1 e 2, target 1 e 2, hockey, calcio, gridball. Funziona su qualsiasi televisore, sia a colori che in bianco e nero. E' munito di testi di abilità, comandi trasportabili e cavo (da applicare nella presa dell'antenna) lungo circa 205 cm. Prezzo L. 100.000.
GIANNELLI ALESSANDRO - Lungomare Marconi, 87 - 57025 PIOMBINO (Livorno) - Tel. (0565) 41.980 dalle ore 17 in poi.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO raggio laser nuovo potenza 1 ÷ 5 mW con possibilità di qualsiasi effetto psichedelico ottimo per discoteche o privati che desiderano i migliori effetti psichedelici. Montato e collaudato a sole L. 310.000 con dispositivo a specchi rotanti L. 330.000.
CASALI ANDREA - PAVIA - Tel. (0385) 71.158 dopo le 20

VENDO i seguenti schemi: luci psichedeliche, preamplificatore fm per auto, orologio digitale con sveglia, ed altri. Ogni schema costa L. 1.500 e comprende schema elettrico, schema circuito stampato, lista componenti e istruzioni. Pagamento anticipato.
PISILLI NICOLA - Via Molinetto di Corenteggio, 15 - 20094 CORSICO (Milano)

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

TRE TIPI DI RETTIFICATORI

Assai spesso mi capita di dover costruire dei piccoli alimentatori in continua, senza ricorrere ad alcun calcolo, ma affidandomi soltanto alla mia esperienza di operaio elettrotecnico. Ma ora mi sono deciso ad interpellarvi, per sapere da voi se esistono delle precise relazioni, fra il valore della tensione alternata d'ingresso e quelli delle tensioni e correnti continue d'uscita, nei piccoli trasformatori-raddrizzatori per apparecchiature elettriche ed elettroniche. Mi riferisco agli alimentatori composti con trasformatore di rete, diodi e condensatori elettrolitici.

BOTTINI GABRIO
Torino

Le relazioni esistono certamente, ma noi le citeremo soltanto quelle più indicative, che possono comunque ben orientare il costruttore nella scelta dei componenti. Perché l'argomento, per essere affrontato con un certo rigore tecnico, richiederebbe la conoscenza di molti parametri, come ad esempio la natura del carico, le caratteristiche dei diodi, dei trasformatori, ecc. Ad ogni modo le rammentiamo che esistono principalmente tre sistemi di raddrizzamento: quello a singolo diodo ad una semionda, quello con due diodi simmetrici e trasformatore a presa centrale e, infine, quello con quattro diodi a ponte. Ebbene, supponendo che, a valle della rettificazione, la tensione venga filtrata da un condensatore elettrolitico di grossa capacità, nel primo caso si ha una tensione raddrizzata, a vuoto, pari a Vo = Vin x 1,4 - 0,6, in cui Vin è la tensione alternata d'ingresso intesa come valore efficace. La corrente media nel diodo è pari alla corrente di carico. Tenga presente che, caricando il circuito, diminuisce il rendimento, fino al 40,6%. Con i rettificatori a due diodi, il trasformatore dovrà essere a doppio avvolgimento (Vin - Vin). Il valore della tensione di uscita è quello precedentemente computato, con il vantaggio di un maggior rendimento (81,2% minimo) quando il circuito viene caricato. La corrente in ciascun diodo è pari alla metà di quella del carico. Per il terzo sistema di raddrizzamento, quello a ponte, si ha: Vo = Vin x 1,4 - 1,2. Le caratteristiche sono simili a quelle del circuito raddrizzatore a due diodi.

FILTRO ATTIVO PER RX - CW

Sono un appassionato di ricezioni in codice Morse e per questa attività mi servo di un vecchio ricevitore a valvole. A volte, però, non riesco a decifrare i messaggi, a causa dei disturbi che si sovrappongono alla ricezione e che vorrei in qualche modo filtrare senza intervenire sull'apparecchio radio. Come posso fare?

GUIDUCCI TOMMASO
Perugia

Una delle tante soluzioni al suo problema può essere quella di prelevare il segnale dai terminali dell'altoparlante, sostituendo questo con un carico resistivo ed inserendo un buon filtro passa banda per ascoltare, a valle di questo, l'emittente in CW. Il circuito qui presentato adotta due integrati operazionali 741 per comporre un filtro a banda stretta attorno ai 600 Hz. L'ascolto è previsto in cuffia a medio-alta impedenza. Le consigliamo di introdurre un interruttore ausiliario che consente di cortocircuitare il filtro durante la fase di ricerca delle emittenti, che risulterebbe più difficoltosa con il filtro inserito.

COMPONENTI

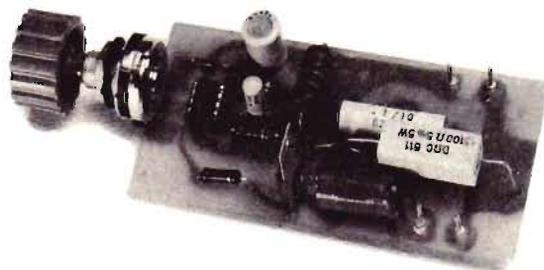
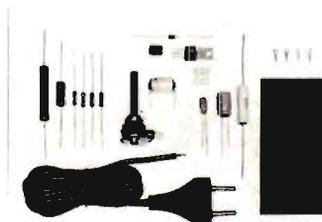
Condensatori
C1 = 5.000 pF
C2 = 1.000 pF
C3 = 1.000 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 1.000 pF
C6 = 5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C7 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C8 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 22 ohm
R2 = 500.000 ohm
R3 = 22.000 ohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 2,2 megaohm
R6 = 500.000 ohm
R7 = 2,2 megaohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 22.000 ohm

Varie
IC1 = integrato (741)
IC2 = integrato (741)
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc
CUFFIA = 600 ohm o più

KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 11.850

Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici.
E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.

Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.

Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 11.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono. 6891945).

ESPOSIMETRO PER INGRANDITORE

Voglio dedicare questo periodo dell'anno alla creazione di un piccolo laboratorio fotografico, in cui mi sia possibile un regolare processo di sviluppo. Ho già acquistato un ingranditore, che vorrei corredare di un esposimetro in grado di fornire indicazioni relative al tempo di esposizione in funzione della luce incidente sulla carta sensibile. Avete per caso qualche progettino di questo tipo?

MASPER TITO
Verona

Quello qui presentato è un semplice circuito per impiego in camera oscura. L'elemento sensibile è rappresentato dalla fotoresistenza FR, che potrà essere di qualunque tipo. Il circuito, cui è collegata la FR è un discriminatore di soglia, che va regolato tramite il potenziometro R1 *sino ad individuare il punto di accensione del diodo led* DL1. *Tarando direttamente in secondi la scala del potenziometro, lei potrà facilmente rilevare il tempo di esposizione.*

COMPONENTI

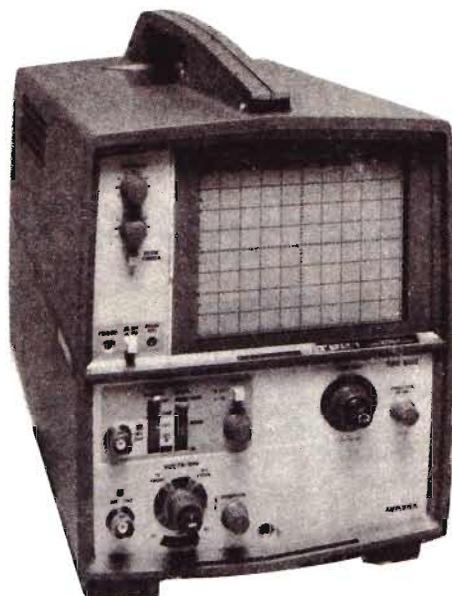
Resistenze
R1 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 4.700 ohm
R3 = 22.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 470 ohm

Varie
TR1 = BC107
TR2 = BC107
DZ1 = diodo zener (6,2 V - 1 W)
DL1 = diodo led (qualsiasi tipo)
P1 = pulsante
FR = fotoresistenza
ALIM. = 9 Vcc

R2
DL1
R7
FR
R6
TR1
R3
TR2
c
c
b
b
e
e
P1
DZ1
R1
9V
R4
R5

L'OSCILLOSCOPIO

Allo scopo di progredire nello studio dell'elettronica, avrei in animo di completare il mio laboratorio dilettantistico con l'acquisto di un oscilloscopio che, da quanto ho finora capito, deve considerarsi uno strumento di grande utilità pratica in tutti i settori della materia. Tuttavia, prima di spendere il mio poco denaro, ho deciso di consultarvi per avere qualche consiglio.

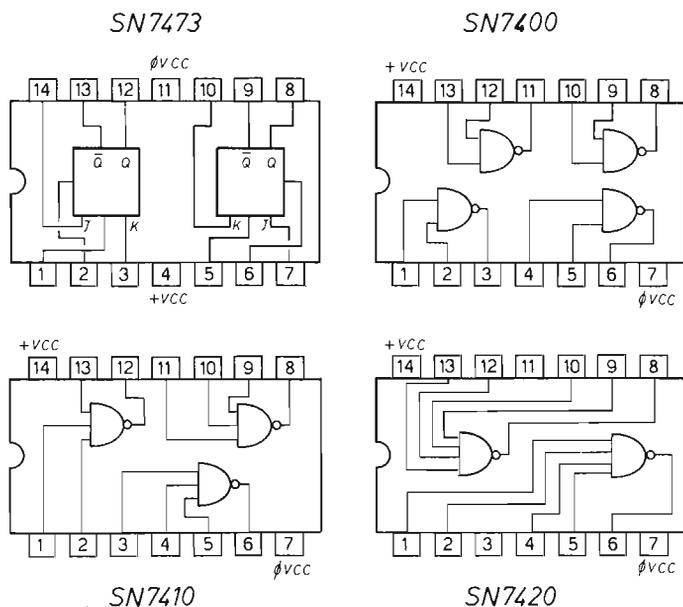
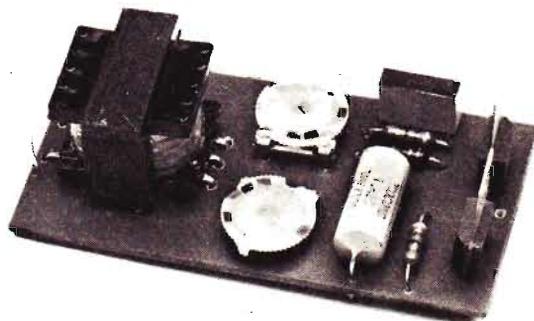
VASCON MIRKO
Verona

La funzione dell'oscilloscopio è quella di visualizzare l'andamento dei segnali elettrici, onde conoscerne la forma, l'ampiezza e la frequenza. La gamma dei prodotti, attualmente in commercio, è molto ampia, mentre il prezzo è quasi sempre elevato. In ogni caso la scelta va sempre fatta in relazione alle future previsioni di impiego dello strumento. Ma conviene subito orientarsi verso i modelli a doppia traccia, che dispongono di un buon sistema di trigger, indispensabile per raggiungere la necessaria stabilità del segnale visualizzato.

INTEGRATI DIGITALI

Mi trovo in fase di sperimentazione con alcuni circuiti logici integrati. Pur conoscendo la sigla di tutti i componenti, di alcuni di questi non mi è nota la corrispondenza con i terminali. In sostanza mi servirebbero gli schemi di piedinatura degli integrati 7473 - 7400 - 7410 e 7420.

Potreste pubblicarli con una certa urgenza?

NERI GIORGIO
Firenze

La accontentiamo volentieri, anche perché sappiamo quanto sia difficile per gli hobbysti entrare in possesso di manuali completi ed aggiornati.

GENERATORE DI NOTE

Vorrei realizzare un generatore di note, selezionabili tramite pulsanti, da inserire nel mio ricetrasmettitore CB per uso "chiamata". E' disponibile nei vostri archivi un progetto di questo tipo, facilmente costruibile, economico e di modesto ingombro?

TINAZZI FELICE
Ancona

Le presentiamo il progetto di un semplice oscillatore con VCO. I valori della frequenza potranno essere mutati almeno con tre sistemi diversi: regolando il potenziometro R2, *variando la capacità di* C1 *oppure la resistenza* R4. *Con i tre pulsanti* P1 - P2 - P3 *si ottengono tre differenti note. Ma il numero dei pulsanti potrà comunque essere aumentato con lo scopo di disporre di una maggiore quantità di note selezionabili.*

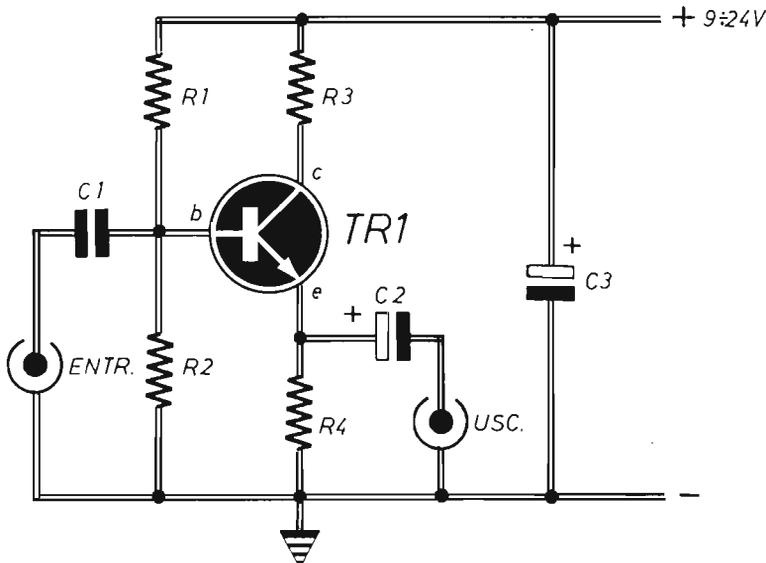
COMPONENTI

Condensatori
C1 = 22.000 pF
C2 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 1.200 ohm
R2 = 500 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 10.000 ohm (trimmer)
R6 = 2.200 ohm (trimmer)
R7 = 2.200 ohm (trimmer)
R8 = 27.000 ohm
R9 = 10.000 ohm

Varie
IC1 = NE566V
P1 - P2 - P3 = pulsanti
ALIMENTAZ. = 12 ÷ 15 Vcc

ADATTATORE MICROFONICO

Non mi è possibile realizzare un accoppiamento corretto fra il mio microfono, di tipo piezoelettrico, di classe elevata e dotato di basamento, con le entrate a media impedenza (20 ÷ 50 Kohm) degli amplificatori di bassa frequenza. Soltanto perché il microfono è adatto per i soli ingressi

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 10.000 pF
C2 = 2,2 µF - 25 VI (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 36 VI (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 2,2 megaohm
R2 = 2,7 megaohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 27.000 ohm
Transistor
TR1 = BC109

ad alta impedenza ed è privo dei necessari adattatori. Potreste voi consigliarmi la realizzazione di qualche semplice progetto, da inserire nel basamento ed alimentabile con la tensione prelevata dagli stessi amplificatori?

FORTUNA GUGLIELMO
Roma

Il circuito, di cui qui riportiamo lo schema elettrico, bene si adatta a risolvere il suo problema, perché è in grado di elevare l'impedenza d'ingresso oltre il megaohm, con una uscita tipica inferiore di 30 Kohm. Lo stadio è unico e funziona ad emitter follower. La resistenza R4, per la quale è prescritto il valore di 27.000 ohm, può essere sostituita con un potenziometro di valore similare (22÷25 Kohm), allo scopo di ottenere un agevole controllo di volume direttamente sul basamento di cui è dotato il suo microfono. L'alimentazione del circuito può essere comodamente prelevata dagli amplificatori di bassa frequenza cui il circuito verrà accoppiato, dato che essa può variare fra i 9 V e i 24 Vcc.

LAMPEGGIATORE A 220 V

Nella vostra letteratura tecnica ho trovato molti progetti di lampeggiatori, che si adattano agli usi più disparati, ma che non utilizzano mai le normali lampade a 220 V. Potreste quanto prima presentare anche un circuito di questo tipo, ovviamente elettronico, ossia senza l'impiego di alcun relé?

ANSELMI EUGENIO
Verona

Lei ha ragione, perché difficilmente, e non solo nella nostra produzione, vengono presi in considerazione i lampeggiatori per il pilotaggio diretto di lampade a 220 V. Colmiamo quindi anche questa lacuna, presentando un semplice circuito, interamente allo stato solido e in grado di controllare lampade con potenza sino a 200 W, con un rapporto acceso/spento di 1 : 2. Faccia bene attenzione nell'uso del dispositivo, perché il circuito è sotto tensione e deve essere prudentemente isolato.

COMPONENTI

Condensatore
C1 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 22.000 ohm - 10 W

Varie
TR1 = 2N1893
DIAC = qualsiasi tipo
TRIAC = 220 Vca - 4 A
D1 = 1N4007
DZ1 = 50 V - 1 W (diodo zener)
LP = 220 V - 200 W max

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.